



Universidade do Minho
Escola de Engenharia

Mónica Paula Ferreira Cabecinhas

**Difusão de Sistemas de Gestão Integrados nos
países do Sul da Europa**

Dissertação de Mestrado

Mestrado em Engenharia e Gestão da Qualidade

Trabalho efetuado sob a orientação do

Professor Doutor Paulo Alexandre da Costa Araújo Sampaio

Outubro de 2016

AGRADECIMENTOS

Gostaria de começar por deixar um agradecimento especial ao meu orientador, Professor Paulo Sampaio e ao responsável pelo projeto que integrei, Professor Pedro Domingues, pela oportunidade e confiança oferecidas, e por todo o apoio, empenho e incentivo demonstrados ao longo destes meses.

Aos grupos de investigação de Barcelona (Espanha), Torino (Itália) e Thessaloniki (Grécia), pelos dados fornecidos, conselhos e apoio prestados. Um agradecimento especial à Merce Bernardo, Maurizio Galletto e Fiorenzo Franceschini, com quem tive o prazer de debater diversas das questões tratadas nesta dissertação.

De seguida, gostaria de agradecer aos meus colegas e amigos do departamento de produção e sistemas pela ajuda e apoio prestados.

Um agradecimento muito especial ao Rui Estrada, à Catarina Cubo e à Rita Peixoto que sempre estiveram disponíveis para ajudar em qualquer altura, e sabiam os momentos em precisava “daquela palavra amiga”.

Aproveito ainda para agradecer a todas as outras pessoas que não foram mencionadas e que de alguma forma contribuíram para a realização deste trabalho.

A todos... MUITO OBRIGADA!

RESUMO

A preocupação com a procura da satisfação de novas partes interessadas, por parte das organizações, tem vindo a crescer nos últimos anos. Consequentemente, de maneira a corresponder às expectativas da sociedade, estas têm vindo a adotar e a implementar diferentes sistemas de gestão, o que leva à sua coexistência e à necessidade da sua integração, estabelecendo assim um novo ramo de investigação que tem vindo a ser estudado por diversos investigadores da área.

O presente estudo procura analisar a evolução do número de sistema de gestão integrados (SGIs) ao longo dos anos para países da zona sul da Europa. Para isso foram recolhidos dados para Espanha, Grécia, Itália e Portugal.

Inicialmente é feita uma análise aos dados recolhidos e das tendências evolutivas descritas por estes. De modo a prever qual seria a dinâmica de crescimento futuro do número destes sistemas foram aplicados modelos de difusão que seguem um comportamento em S, sendo estes os modelos de *Gompertz* e Logístico Simples. Estes modelos permitiram aferir qual a situação da evolução atual e futura para os quatro países.

Adicionalmente foi realizada uma análise da correlação entre a percentagem de empresas com SGIs e alguns indicadores referentes a cada país.

Este trabalho permitiu verificar que, apesar da proximidade geográfica, existem disparidades nos resultados obtidos. Não foi possível escolher apenas um dos modelos para descrição das dinâmicas de crescimento dos diferentes países.

Relativamente ao estudo dos indicadores, constatou-se que indicadores relacionados com a educação, número de publicações de artigos sobre a temática dos sistemas de gestão integrados e o número de reconhecimentos EFQM apresentam uma relação linear positiva com a percentagem de empresas com SGIs implementados. Também foi possível verificar que diferentes países têm diferentes resultados relativamente a outros indicadores analisados.

A principal limitação do estudo desenvolvido foi a falta de dados relativos aos SGIs, tanto em extensão temporal, como na quantidade de países que participaram no estudo.

Palavras-Chave: Sistemas de gestão integrados (SGI), Modelos de difusão, Modelo Logístico, Modelo *Gompertz*, certificação.

ABSTRACT

The concerns of the organizations related with new stakeholders have increased over the last few years. Hence, organizations seek to respond to various stakeholders through the adoption and implementation of different certification standards, which leads to the coexistence of several systems and the necessity of their integration, thus establishing a broad research field that has been explored extensively by management scholars.

This study investigates the evolution of the integrated management systems (IMS) over the years for South European countries. So, it was collected data from Spain, Greece, Italy and Portugal.

At first it was made an analysis of the collected data and the evolutionary trends described by these.

Then, in order to predict what will be the dynamics of growth of these systems it was applied diffusion models that follow a behaviour in S-shape, in this case Gompertz and Simple Logistic models. These allowed to know which is the situation of the current and future developments of the number of IMS for the four countries.

It was also made an investigation about the correlation between the percentage of companies with IMS and some indicators for each country.

This work has shown that despite the geographic proximity, there are disparities in the results obtained.

Also it was concluded that a single model does not fit all the paths described for the countries studied.

Regarding the study of indicators, it was found that indicators related to education, number of articles published about integrated management systems and the EFQM number of recognitions have a positive linear relationship with the percentage of companies with IMS implemented. It was observed that different countries have different results in relation to other indicators analysed.

The main limitation of the study developed was the lack of data on IMS, short temporal extension and low number of countries participating.

KEYWORDS: Certification standards, Integrated Management Systems (IMS), Diffusion model, Logistic model, Gompertz model.

ÍNDICE

Agradecimentos.....	iii
Resumo.....	v
Abstract.....	vii
Lista de Figuras.....	xi
Lista de Tabelas	xvii
Lista de Abreviaturas, Siglas e Acrónimos	xix
1. Introdução.....	1
1.1 Enquadramento	1
1.2 Objetivos de investigação.....	2
1.3 Estrutura da dissertação.....	2
2. Revisão Bibliográfica	5
2.1 Sistemas de gestão integrados	5
2.2 Processo de difusão e modelos de previsão	5
2.3 Fatores de difusão dos Sistemas de Gestão Integrados	8
3. Modelos de Difusão	13
4. Recolha de dados	17
4.1 Método de estimação dos dados para Portugal	18
4.2 Método de estimação dos dados para Espanha	20
4.3 Método de estimação dos dados da Grécia	21
5. Análise de dados.....	25
5.1 Análise de dados da norma ISO 9001.....	25
5.2 Análise de dados da norma ISO 14001	30
5.3 Análise de dados da norma OHSAS 18001	35
5.4 Análise de dados dos sistemas de gestão integrados.....	39
6. Análise dos modelos de difusão	45
7. Correlações entre sistemas de gestão integrados e outros indicadores	49
7.1 Education index.....	52
7.2 Exportações por habitante	53
7.3 Gross Domestic Product por habitante.....	54

7.4	<i>Global Competitiveness Score</i>	55
7.6	Número de reconhecimentos EFQM por habitante	57
7.7	Número de publicações sobre SGI por habitantes.....	59
8.	Conclusões	63
8.1	Limitações do estudo	64
8.2	Trabalho futuro	65
	Referências	67

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Comportamento típico da curva de Gompertz (Mar-Molinero, 1980).....	15
Figura 2 - Comportamento típico do modelo logístico simples (Mar-Molinero, 1980).....	16
Figura 3 - Estudo da relação linear entre o número de SGQAS e o número de certificados ISO 9001, para Portugal.....	18
Figura 4 - Estudo da relação linear entre o número de SGQAS e o número de certificados ISO 14001, para Portugal.....	19
Figura 5 - Estudo da relação linear entre o número de SGQAS e o número de certificados OHSAS 18001, para Portugal	19
Figura 6 - Observação da evolução temporal da %SGQAS com base no total de certificados ISO 14001 para Portugal.....	19
Figura 7 - Estudo da relação linear entre o número de SGQAS e o número de certificados ISO 9001, para a Grécia.....	21
Figura 8 - Estudo da relação linear entre o número de SGQAS e o número de certificados ISO 14001, para a Grécia.....	21
Figura 9 - Estudo da relação linear entre o número de SGQAS e o número de certificados OHSAS 18001, para a Grécia	21
Figura 10 - Observação da evolução temporal da %SGQAS com base no total de certificados ISO 9001 para Itália.....	22
Figura 11 - Observação da evolução temporal da %SGQAS com base no total de certificados ISO 9001 para a Grécia.....	22
Figura 12 - Observação da evolução temporal da %SGQAS com base no total de certificados ISO 9001 para Portugal.....	22
Figura 13 - Observação da evolução temporal da %SGQAS com base no total de certificados ISO 9001 para Espanha	23
Figura 14 - Observação da evolução temporal da %SGQAS com base no total de certificados ISO 9001 para Itália (desde 1999 até 2014)	24
Figura 15 - Observação da evolução temporal da %SGQAS com base no total de certificados ISO 14001 para Itália (desde 1999 até 2014)	24
Figura 16 - Apresentação da evolução dos sistemas de gestão da qualidade (ISO9001) para Portugal	25
Figura 17 - Apresentação da evolução dos sistemas de gestão da qualidade (ISO9001) para Itália.....	26
Figura 18 - Apresentação da evolução dos sistemas de gestão da qualidade (ISO9001) para Espanha	26
Figura 19 - Apresentação da evolução dos sistemas de gestão da qualidade (ISO9001) para a Grécia	26

Figura 20 - Apresentação do número de sistemas integrados e não integrados com a norma ISO 9001 para a Portugal.....	27
Figura 21 - Apresentação do número de sistemas integrados e não integrados com a norma ISO 9001 para Itália.....	27
Figura 22 - Apresentação do número de sistemas integrados e não integrados com a norma ISO 9001 para Espanha.....	27
Figura 23 - Apresentação do número de sistemas integrados e não integrados com a norma ISO 9001 para a Grécia.....	28
Figura 24 - Apresentação da evolução percentual dos sistemas integrados face o total de sistemas de gestão da qualidade (ISO 9001) para Portugal.....	29
Figura 25 - Apresentação da evolução percentual dos sistemas integrados face o total de sistemas de gestão da qualidade (ISO 9001) para Itália.....	29
Figura 26 - Apresentação da evolução percentual dos sistemas integrados face o total de sistemas de gestão da qualidade (ISO 9001) para Espanha.....	29
Figura 27 - Apresentação da evolução percentual dos sistemas integrados face o total de sistemas de gestão da qualidade (ISO 9001) para a Grécia.....	30
Figura 28 - Apresentação da evolução dos sistemas de gestão ambiental (ISO 14001) para Portugal.....	30
Figura 29 - Apresentação da evolução dos sistemas de gestão ambiental (ISO 14001) para Itália.....	31
Figura 30 - Apresentação da evolução dos sistemas de gestão ambiental (ISO 14001) para Espanha.....	31
Figura 31 - Apresentação da evolução dos sistemas de gestão ambiental (ISO 14001) para a Grécia.....	31
Figura 32 - Apresentação do número de sistemas integrados e não integrados com a norma ISO 14001 para a Portugal.....	32
Figura 33 - Apresentação do número de sistemas integrados e não integrados com a norma ISO 14001 para Itália.....	32
Figura 34 - Apresentação do número de sistemas integrados e não integrados com a norma ISO 14001 para Espanha.....	32
Figura 35 - Apresentação do número de sistemas integrados e não integrados com a norma ISO 14001 para a Grécia.....	33
Figura 36 - Apresentação da evolução percentual dos sistemas integrados face o total de sistemas de gestão ambiental (ISO 14001) para Portugal.....	33
Figura 37 - Apresentação da evolução percentual dos sistemas integrados face o total de sistemas de gestão ambiental (ISO 14001) para Itália.....	34
Figura 38 - Apresentação da evolução percentual dos sistemas integrados face o total de sistemas de gestão ambiental (ISO 14001) para Espanha.....	34

Figura 39 - Apresentação da evolução percentual dos sistemas integrados face o total de sistemas de gestão ambiental (ISO 14001) para a Grécia.....	34
Figura 40 - Apresentação da evolução dos sistemas de gestão de higiene e segurança no trabalho (OHSAS 18001) para Portugal.....	35
Figura 41 - Apresentação da evolução dos sistemas de gestão de higiene e segurança no trabalho (OHSAS 18001) para Itália.....	36
Figura 42 - Apresentação da evolução dos sistemas de gestão de higiene e segurança no trabalho (OHSAS 18001) para a Grécia.....	36
Figura 43 - Apresentação do número de sistemas integrados e não integrados com a norma OHSAS 18001 para Portugal.....	37
Figura 44 - Apresentação do número de sistemas integrados e não integrados com a norma OHSAS 18001 para Itália.....	37
Figura 45 - Apresentação do número de sistemas integrados e não integrados com a norma OHSAS 18001 para a Grécia.....	37
Figura 46 - Apresentação da evolução percentual dos sistemas integrados face o total de sistemas de gestão de higiene e segurança no trabalho (OHSAS 18001) para Portugal.....	38
Figura 47 - Apresentação da evolução percentual dos sistemas integrados face o total de sistemas de gestão de higiene e segurança no trabalho (OHSAS 18001) para Itália.....	38
Figura 48 - Apresentação da evolução percentual dos sistemas integrados face o total de sistemas de gestão de higiene e segurança no trabalho (OHSAS 18001) para Grécia.....	38
Figura 49 - Apresentação da evolução do total de SGIs para Portugal.....	39
Figura 50 - Apresentação da evolução do total de SGIs para Itália.....	39
Figura 51 - Apresentação da evolução do total de SGIs para Espanha.....	40
Figura 52 - Apresentação da evolução do total de SGIs para Grécia.....	40
Figura 53 - Apresentação da evolução dos diversos SGIs em estudo para Portugal.....	41
Figura 54 - Apresentação da evolução dos diversos SGIs em estudo para Itália.....	41
Figura 55 - Apresentação da evolução dos diversos SGIs em estudo para Espanha.....	41
Figura 56 - Apresentação da evolução dos diversos SGIs em estudo para Grécia.....	42
Figura 57 - Apresentação da evolução percentual dos SGQA, SGQS, SGAS e SGQAS face o total de SGIs para Portugal.....	42
Figura 58 - Apresentação da evolução percentual dos SGQA, SGQS, SGAS e SGQAS face o total de SGIs para Itália.....	43
Figura 59 - Apresentação da evolução percentual dos SGQA, SGQS, SGAS e SGQAS face o total de SGIs para Espanha.....	43

Figura 60 - Apresentação da evolução percentual dos SGQA, SGQS, SGAS e QAS face o total de SGLs para Grécia	43
Figura 61 - Curva de Gompertz para Portugal.....	47
Figura 62 - Curva de Gompertz para Grécia.....	47
Figura 63 - Curva Logística Simples para Itália	48
Figura 64 - Curva Logística Simples para Espanha	48
Figura 65 - Número de SGQAS para Portugal, Itália e Espanha	50
Figura 66 - Número de SGQAS por habitante para Portugal, Itália e Espanha	50
Figura 67 - Percentagem de empresas com 10 ou mais colaboradores com SGQAS	51
Figura 68 - Percentagem de empresas com SGQAS vs Education Index para Portugal.....	52
Figura 69 - Percentagem de empresas com SGQAS vs Education Index para Itália.....	52
Figura 70 - Percentagem de empresas com SGQAS vs Education Index para Espanha	52
Figura 71 - Percentagem de empresas com SGQAS vs Exportações por habitante para Portugal	53
Figura 72 - Percentagem de empresas com SGQAS vs Exportações por habitante para Itália	53
Figura 73 - Percentagem de empresas com sistemas SGQAS vs Exportações por habitante para Espanha.....	53
Figura 74 - Percentagem de empresas com sistemas SGQAS vs GDP por habitante para Portugal	54
Figura 75 - Percentagem de empresas com SGQAS vs GDP por habitante para Itália	54
Figura 76 - Percentagem de empresas com SGQAS vs GDP por habitante para Espanha	54
Figura 77 - Percentagem de empresas com SGQAS vs Global Competitiveness Score para Portugal... ..	55
Figura 78 - Percentagem de empresas com SGQAS vs Global Competitiveness Score para Itália	55
Figura 79 - Percentagem de empresas com SGQAS vs Global Competitiveness Score para Espanha ..	56
Figura 80 - Percentagem de empresas com SGQAS vs I&D por habitante para Portugal	56
Figura 81 - Percentagem de empresas com SGQAS vs I&D por habitante para Itália	57
Figura 82 - Percentagem de empresas com SGQAS vs I&D por habitante para Espanha	57
Figura 83 - Percentagem de empresas com SGQAS vs número de reconhecimento EFQM por habitante para Portugal.....	58
Figure 84 - Percentagem de empresas com SGQAS vs número de reconhecimento EFQM por habitante para Itália.....	58
Figura 85 - Percentagem de empresas com SGQAS vs número de reconhecimento EFQM por habitante para Espanha	58

Figura 86 - Percentagem de empresas com SGQAS vs número de publicações sobre SGI's por habitante para Portugal.....	59
Figura 87 - Percentagem de empresas com SGQAS vs número de publicações sobre SGI's por habitante para Itália.....	59
Figura 88 - Percentagem de empresas com SGQAS vs número de publicações sobre SGI's por habitante para Espanha	60

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Artigos selecionados sobre a difusão de sistemas de gestão.....	6
Tabela 2 - Artigos selecionados onde é estudada a evolução dos sistemas de gestão, através do modelo logístico.....	8
Tabela 3 - Artigos selecionados com foco nos fatores de difusão de normas ISO.....	9
Tabela 4 - Indicadores escolhidos para análise, seu significado e respetiva fonte	10
Tabela 5 - Síntese da extensão de dados recolhidos, o que eles representam e a sua fonte.....	17
Tabela 6 - Dados utilizados para a construção dos modelos de previsão (os dados a negrito são dados estimados fora da extensão temporal recolhida).....	23
Tabela 7 - Apresentação dos dados recolhidos e estimados para Itália, desde 1999 até 2014	24
Tabela 8 - Parâmetros e dados estatísticos do modelo de Gompertz	46
Tabela 9 - Parâmetros e dados estatísticos do modelo Logístico Simples	46
Tabela 10 - Diferenças percentuais entre dados recolhidos e ISO Survey e número de certificados QAS para Itália.....	49

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E ACRÓNIMOS

SG – Sistemas de Gestão

SGI(s) – Sistema(s) de Gestão Integrado(s)

SGQ(s) – Sistema(s) de Gestão da Qualidade

SGA(s) – Sistema(s) de Gestão Ambiental

SGS(s) – Sistema(s) de Gestão de Segurança e Saúde no Trabalho

SGQA – Sistemas de gestão integrados constituídos por SGQ e SGA

SGQS – Sistemas de gestão integrados constituídos por SGQ e SGS

SGAS – Sistemas de gestão integrados constituídos por SGA e SGS

SGQAS – Sistemas de gestão integrados constituídos por SGQ, SGA e SGS

Q_SGIs – Número de normas ISO 9001 aplicadas em SGQAS

A_SGIs – Número de normas ISO 14001 aplicadas em SGQAS

S_SGIs – Número de normas OHSAS 18001 aplicadas em SGQAS

SGQI – Sistemas de Gestão da Qualidade Isolados

SGAI – Sistemas de Gestão Ambiental Isolados

SGSI – Sistemas de Gestão de Segurança e Saúde no Trabalho Isolados

GDP/pc – *Gross Domestic Product* por habitante

GCS – *Global Competitiveness Score*

I&D/pc – Investimento em investigação e desenvolvimento por habitante

EFQM/pc – Reconhecimentos EFQM por habitante

Art/pc – Artigos com temática SGIs por habitante

Exp/pc – Exportação por habitante

%SGQAS/org – Percentagem de SGQAS por organização com 10 ou mais trabalhadores

SGQAS/pc – SGQAS por habitante

1. INTRODUÇÃO

1.1 Enquadramento

A preocupação com a procura da satisfação de novas partes interessadas, por parte das organizações, tem vindo a crescer nos últimos anos. Consequentemente, de maneira a corresponder às expectativas da sociedade, estas têm vindo a adotar e a implementar diferentes sistemas de gestão, o que leva à sua coexistência e à necessidade da sua integração, estabelecendo assim um novo ramo de investigação que tem vindo a ser estudado por diversos investigadores da área.

O organismo internacional para a normalização (ISO) publica *“the ISO Survey of Certifications”* com dados relativos ao número de certificados emitidos de acordo com várias normas, anualmente. Contudo, dados relacionados com os sistemas de gestão integrados (SGIs) não se encontram disponíveis nesta ou noutras publicações relevantes para esta área de estudo. Assim, este estudo procura demonstrar como tem vindo a ser e como será a difusão dos SGIs em países no Sul da Europa.

Até este momento, muitos investigadores analisaram a difusão dos sistemas de gestão conhecidos e aplicados, como as normas ISO 9001 (Albuquerque, Bronnenberg, & Corbett, 2007; Chen & Liu, 2009; Llach, Marimon, & Bernardo, 2011; Salgado, Beijo, Sampaio, Mello, & Saraiva, 2015; Sampaio, Saraiva, & Rodrigues, 2009, 2011; Saraiva & Duarte, 2003; Viadiu, Fa, & Saizarbitoria, 2006) e a ISO 14001 (Albuquerque et al., 2007; Casadesús, Marimon, & Heras, 2008; Corbett & Kirsch, 2001; Marimon, Llach, & Bernardo, 2011; Peixe, Trierweiller, Bornia, Tezza, & Campos, 2012; Qi et al., 2011; To & Lee, 2014), referentes aos sistemas de gestão da qualidade (SGQs) e aos sistemas de gestão do ambiente (SGAs), respetivamente. Estas análises permitiram a criação de modelos de previsão da difusão para estes sistemas, destacaram fatores que aparentemente promovem a sua difusão, delinearam o caminho para uma certificação sustentável e permitiram saber quais os países que aparentemente já alcançaram o ponto de saturação para a certificação.

Apesar do destaque dado para a caracterização da difusão dos diversos sistemas de gestão, até à presente data não existem estudos que permitam caracterizar a difusão dos sistemas de gestão integrados.

Por este motivo, espera-se que o desenvolvimento de um trabalho similar com foco nos SGIs permita observar fatores e questões ainda não estudadas, revelando o caminho atual e os desafios que chegarão futuramente na aplicação destes sistemas de gestão.

O trabalho desenvolvido tem algumas limitações nomeadamente: a consideração de SGIs com as normas ISO 9001, ISO 14001 e OHSAS 18001 (tem de ter pelos menos 2 destas normas simultaneamente para ser considerado com um sistema de gestão integrado, desprezando a possível existência de outras normas nesses sistemas), a não consideração do nível de integração destes sistemas e a inexistência da extensão de dados pretendida.

1.2 Objetivos de investigação

O desenvolvimento deste estudo tem como objetivos responder às seguintes questões:

- Quais os SGIs mais comumente aplicados, tendo em conta as normas estudadas?
- Como tem sido a difusão dos SGIs?
- Como é esperado que evoluam futuramente?
- Que variáveis se podem relacionar com esta difusão?
- Países na mesma região geográfica apresentam resultados idênticos?
- Os países desta região seguem todos o mesmo modelo de previsão?

1.3 Estrutura da dissertação

A presente dissertação está dividida em sete capítulos: Introdução, Revisão Bibliográfica, Modelos de Difusão, Recolha de Dados, Análise de Dados, Análise dos Modelos de Difusão, Correlações entre Sistemas de Gestão Integrados e outros Indicadores e Conclusões.

No primeiro capítulo é feita uma breve contextualização da temática dos sistemas de gestão integrados, os objetivos definidos durante o desenvolvimento deste projeto e uma breve apresentação dos capítulos desenvolvidos.

Na revisão bibliográfica são apresentadas as fundamentações teóricas que suportam o tema desta dissertação.

No capítulo referente aos modelos de difusão é dado a conhecer as características dos modelos aplicados, é feita uma breve comparação entre eles e descrito o método utilizado para a sua aplicação.

No quarto capítulo é explicada como foi realizada a recolha de dados assim como os métodos utilizados na estimação e extrapolação de dados.

Difusão de Sistemas de Gestão Integrados nos países do Sul da Europa

Na análise de dados faz-se uma breve observação da evolução das normas e sistemas de gestão integrados em estudo ao longo dos anos, investigando e comparando os dados obtidos para cada país e suas tendências. Também foi estudada a evolução dos diferentes sistemas de gestão integrados, através da comparação entre os vários países dos seus valores e tendências apresentadas.

No capítulo da análise dos modelos de difusão são mostrados os resultados da aplicação dos modelos de difusão, bem como a discussão dos resultados.

No sétimo capítulo, inicialmente são analisados alguns indicadores relacionados com os sistemas de gestão integrados e depois são estudadas possíveis relações de linearidade entre um dos indicadores referente aos sistemas de gestão integrados e outros indicadores estudados para os países de Espanha, Itália e Portugal.

No último capítulo, a conclusão, são expostas as principais conclusões retiradas com este trabalho assim como as suas principais limitações e possíveis trabalhos futuros.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Sistemas de gestão integrados

Atualmente, a implementação de múltiplos sistemas de gestão está em crescimento, promovendo a eficácia, eficiência e a satisfação das partes interessadas. Muitas organizações estão a implementar sistemas múltiplos de gestão (Bernardo et al., 2011).

Os temas recorrentemente desenvolvidos com foco nos sistemas de gestão integrados estão relacionados com as limitações de múltiplos sistemas de gestão implementados, mas não integrados (Almeida et al., 2014; Domingues et al., 2014; Domingues, et al., 2012), a identificação de fatores de sucesso (Almeida et al., 2014; Oliveira, 2013), guias e estratégias para integração dos sistemas de gestão (Oliveira, 2013; Rebelo et al., 2014a), o projeto de SGIs (Garengo and Biazzo, 2013; Manzanera et al., 2014; Rebelo et al., 2014b; Zeng et al., 2007), fatores que influenciam o nível de integração (Bernardo et al., 2011; Bernardo et al., 2012) e a sugestão de níveis ou graus de integração (Jørgensen et al., 2006; Jørgensen, 2008; Sampaio et al., 2012), relações entre os diferentes sistemas de gestão aplicados (Domingues et al., 2011a; Domingues et al., 2011b; Karanikas, 2014) e dificuldades e benefícios de implementar sistemas de gestão integrados (Bernardo et al., 2015; Sampaio et al., 2012; Simon te al., 2012; Zeng et al., 2011).

Estudos mais recentes apresentaram lições retiradas de casos de abandono de SG (Gianni and Gotzamani, 2015b), análise qualitativa sobre sistemas de gestão integrados em países que baixo número de certificações, (Bernardo, Gotzamani, Vouzas, & Casadesus, 2016) e modelo para análise e comparação da maturidade de sistemas de gestão integrados (P. Domingues, Sampaio, & Arezes, 2016).

2.2 Processo de difusão e modelos de previsão

O processo de crescimento e difusão tem vindo a ser estudado por vários autores, focando os caminhos em termos de tendências futuras ou funções de distribuições em muitas áreas, tais como a biologia, a inovação, a economia, etc. (Carrillo and González, 2002; Meade and Islam, 2006). O estudo do fenómeno de difusão dos sistemas de gestão não é novo. Diversos autores já estudaram a difusão

das normas ISO 9001, ISO 14001, OHSAS 18001, ISO/TS 16949 e SA 8000. Alguns dos estudos relevantes realizados são apresentados na tabela 1.

Tabela 1 - Artigos selecionados sobre a difusão de sistemas de gestão

<i>Artigo</i>	<i>Autores</i>	<i>Norma</i>	<i>Ano</i>
<i>A new forecasting model for diffusion of ISO 9000 standard certifications in European countries</i>	Fiorenzo Franceschini, Maurizio Galetto, Giovanni Gianni.	ISO 9001	2004
<i>ISO 9000 and ISO 14000 standards: an international diffusion model</i>	Frederic Marimon Viadiu, Martí Casadesús Fa, Inaki Heras Saizarbitoria.	ISO 9001 ISO 14001	2006
<i>Global Diffusion of ISO 9000 Certification Through Supply Chains</i>	Charles J. Corbett .	ISO 9001	2006
<i>A Spatiotemporal Analysis of the Global Diffusion of ISO 9000 and ISO 14000 Certification</i>	Paulo Albuquerque, Bart J. Bronnenberg, Charles J. Corbett.	ISO 9001 ISO 14001	2007
<i>ISO 14001 diffusion after the success of the ISO 9001 model</i>	Martí Casadesús, Frederic Marimon, Iñaki Heras.	ISO 9001 ISO 14001	2008
<i>The Diffusion of ISO9000 Certification in China: A Trend Analysis Based on Grey Verhulst Model</i>	Yongqing Chen, Erli Liu.	ISO 9001	2009
<i>ISO 9000 and ISO 14000 standards: A projection model for the decline phase</i>	Frederic Marimon, Iñaki Heras, Martí Casadesús.	ISO 9001 ISO 14001	2009
<i>Diffusion of ISO 14001 environmental management systems in China: rethinking on stakeholders' roles</i>	G.Y. Qi, S.X. Zeng, C.M. Tam, H.T. Yin, J.F. Wu, Z.H. Dai.	ISO 14001	2011
<i>ISO 9001 certification forecasting models</i>	Paulo Sampaio, Pedro Saraiva, António Guimarães Rodrigues.	ISO 9001	2011
<i>An institutional perspective on the diffusion of international management system standards: The case of the environmental management standard ISO 14001</i>	M. A. Delmas, M. J. Montes-Sancho.	ISO 14001	2011

Difusão de Sistemas de Gestão Integrados nos países do Sul da Europa

Tabela 1 - Artigos selecionados sobre a difusão de sistemas de gestão

<i>Artigo</i>	<i>Autores</i>	<i>Norma</i>	<i>Ano</i>
<i>ISO/TS 16949: analysis of the diffusion and current trends</i>	F. Franceschini, M. Galetto, D. A. Maisano, L. Mastrogiacomo,	ISO/TS 16949	2011
<i>Diffusion of quality standards in the hospitality sector</i>	María del Mar Alonso- Almeida, Frederic Marimon, Merce Bernardo,	ISO 9001 “Q” Standard	2013
<i>Diffusion of ISO 14001 environmental management system: Global, regional and country-level analyses</i>	W. M. To, P. K. C. Lee.	ISO 14001	2014
<i>ISO 9001 certification in the American Continent: a statistical analysis and modelling</i>	Eduardo Gomes Salgado, Luiz Alberto Beijo, Paulo Sampaio, Carlos Henrique Pereira Mello, Pedro Saraiva.	ISO 9001	2015
<i>Social Accountability 8000 standard certification: analysis of worldwide diffusion</i>	Josep Llach, Frederic Marimon, María del Mar Alonso- Almeida.	SA 8000	2015
<i>Diffusion of integrated Occupational Health and Safety Management Systems</i>	J. P. Teixeira Domingues, P. Sampaio P. Arezes	OHSAS 18001	2016

Alguns dos investigadores que realizaram estudos relativos ao processo de difusão da certificação observaram que este fenómeno é descrito por uma forma em S (S-shape), semelhante à curva de crescimento das populações microbianas em ambiente de recursos limitados ou à curva do processo de difusão de novas tecnologias (Chen and Liu, 2009; Franceschini et al., 2004).

Diferentes modelos de previsão têm vindo a ser utilizados em diferentes áreas com diferentes graus de sucesso (Carrillo and González, 2002; Meade and Islam, 1995). Mais recentemente, o estudo da evolução do processo de certificação não foi exceção. Como pode ser observado na tabela 2, diversos autores estudaram a aplicação do modelo logístico para estudo da certificação de diferentes normas, sendo este o modelo mais amplamente utilizado no estudo da difusão a sistemas de gestão.

Tabela 2 - Artigos selecionados onde é estudada a evolução dos sistemas de gestão, através do modelo logístico

<i>Artigo</i>	<i>Autores</i>	<i>Norma</i>	<i>Ano</i>
<i>A new forecasting model for diffusion of ISO 9000 standard certifications in European countries</i>	Fiorenzo Franceschini, Maurizio Galetto, Giovanni Gianni.	ISO 9001	2004
<i>ISO 9000 and ISO 14000 standards: an international diffusion model</i>	Frederic Marimon Viadiu, Martí Casadesús Fa, Inaki Heras Saizarbitoria.	ISO 9001 ISO 14001	2006
<i>ISO/TS 16949: analysis of the diffusion and current trends</i>	F. Franceschini, M. Galetto, D. A. Maisano, L. Mastrogiacomo,	ISO/TS 16949	2011
<i>Diffusion of quality standards in the hospitality sector</i>	María del Mar Alonso- Almeida, Frederic Marimon, Merce Bernardo,	ISO 9001 “Q” Standard	2013
<i>Diffusion of ISO 14001 environmental management system: Global, regional and country-level analyses</i>	W. M. To, P. K. C. Lee.	ISO 14001	2014
<i>Social Accountability 8000 standard certification: analysis of worldwide diffusion</i>	Josep Llach, Frederic Marimon, María del Mar Alonso- Almeida,	SA 8000	2015

2.3 Fatores de difusão dos Sistemas de Gestão Integrados

A identificação dos fatores que impulsionam o fenómeno de difusão tem sido alvo de investigação ao longo dos anos, tendo vindo a ser estudado no caso das novas tecnologias e inovação, mas também na análise da evolução da adoção de sistemas normativos, mais especificamente das normas ISO 14000 e ISO 9000.

Uma das principais ideias tida em comum entre os fatores de difusão dos sistemas normativos e os fatores de difusão das novas tecnologias e inovação é a influência que uns países têm sobre outros, devido a fatores geográficos (Albuquerque et al., 2007), fatores económicos (Albuquerque et al., 2007; Corbett & Kirsch, 2001; Guler, Guillen, & Macpherson, 2000; Prakash & Potoski, 2007), fatores culturais (Albuquerque et al., 2007; Corbett & Kirsch, 2001; Delmas & Montes-Sancho, 2011; Vastag, 2004), relações comerciais (Albuquerque et al., 2007; Cao & Prakash, 2011; Corbett & Kirsch, 2001; Corbett, 2006; Guler et al., 2000), bases e formas de transmitir conhecimentos relativos à temática

Difusão de Sistemas de Gestão Integrados nos países do Sul da Europa

dos sistemas normativos (Guler et al., 2000; Neumayer & Perkins, 2005), etc. Também é possível observar a procura de possíveis relações com métodos e formas de transmissão de conhecimento no estudo de Guler, Guillen, & Macpherson (2000) e de Neumayer & Perkins (2005). Na tabela 3 é possível observar alguns dos artigos que estudam estes fatores a nível dos referenciais.

Tabela 3 - Artigos selecionados com foco nos fatores de difusão de normas ISO

<i>Título</i>	<i>Autores</i>	<i>Ano</i>
<i>Global competition, Institutions, and the Diffusion of organizational Practices: The international spread of ISO 9000 Quality Certificates</i>	Isin Guler, Mauro F. Guillen, John M. Macpherson.	2000
<i>International diffusion of ISO 14000 certification</i>	Charles J. Corbett, David A. Kirsch.	2001
<i>Revisiting ISO 14000 diffusion: A new “look” at the drivers of certification</i>	Gyula Vastag.	2004
<i>Uneven Geographies of Organizational Practice: Explaining the Cross-National Transfer and Diffusion of ISO 9000</i>	Eric Neumayer, Richard Perkins.	2005
<i>Global diffusion of ISO 9000 certification through Supply Chains</i>	Charles J. Corbett.	2006
<i>Investing up: FDI and the Cross-Country Diffusion of ISO 14001 Management Systems</i>	Aseem Prakash, Matthew Potoski.	2007
<i>A spatiotemporal analysis of global diffusion of ISO 9000 and ISO 14000 certification</i>	Paulo Albuquerque, Bart J. Bronnenberg, Charles J. Corbett.	2007
<i>An institutional perspective on the diffusion of international management system standards: the case of the environmental management standard ISO 14001</i>	M. A. Delmas, M. J. Montes-Sancho.	2011
<i>Growing Exports by Signaling Product Quality: Trade Competition and the Cross-National Diffusion of ISO 9000 Quality Standards</i>	Xun Cao, Aseem Prakash	2011

No presente estudo, devido à falta de dados referentes a SGIs para outros países (este trabalho apenas contempla dados de quatro países e considerando que os dados pertencentes à Grécia estão muito incompletos, a Grécia não será considerada nesta parte do trabalho), procurou-se observar possíveis relações entre variáveis relativas às áreas anteriormente descritas e a evolução dos SGIs.

Neste caso não será possível avaliar a influência entre os vários países, sendo apenas analisada a possibilidade de correlação da evolução dos SGIs ao longo dos anos com as variações das variáveis

consideradas. A seleção destes indicadores foi feita com base nos indicadores estudados nos artigos presentes na tabela 3 e na informação disponível em bases de dados online.

Na tabela 4 é possível observar os diversos indicadores em análise, o que significam e a respetiva fonte.

Tabela 4 - Indicadores escolhidos para análise, seu significado e respetiva fonte

<i>Indicador</i>	<i>Significado</i>	<i>Fonte</i>
<i>Education index</i>	Rácio entre o número médio de anos em aprendizagem escolar e o número de anos expectável em aprendizagem escolar.	Human Development Report
<i>Exportações por habitante (EXP/pc)</i>	Total de exportações por habitante em milhões US\$.	Worldbank
<i>Gross Domestic Product por habitante (GDP/pc)</i>	Despesa com bens e serviços finais menos importações: as despesas de consumo final, formação bruta de capital, e as exportações menos importações, por habitante em milhões US\$.	Worldbank
<i>Global Competitiveness Score (GCS)</i>	Indicador de competitividade global estudado pelo “ <i>World economic fórum</i> ” é calculado tendo em atenção 12 dimensões: ambiente institucional (instituições), infraestruturas, estabilidade macroeconómica, saúde e educação primária, educação superior, eficiência do mercado, eficiência do mercado de trabalho, sofisticação do mercado financeiro, disponibilidade de tecnologia, tamanho do mercado, sofisticação das organizações e inovação.	Global Competitiveness Reports
<i>Investimento em investigação e desenvolvimento por habitante (I&D/pc)</i>	Despesa interna bruta em atividades de investigação e desenvolvimento por habitante em milhões €.	Eurostat
<i>Número de reconhecimentos EFQM por habitante (EFQM/pc)</i>	Número de organizações presentes na base de dados do EFQM que atingiu o nível de EFQM reconhecimento para a excelência ou EFQM comprometimento para a excelência ou foi reconhecido no prémio nível de excelência EFQM apresentados no seu site, per capita.	EFQM Database

Difusão de Sistemas de Gestão Integrados nos países do Sul da Europa

Tabela 4 – Indicadores escolhidos para análise, seu significado e respetiva fonte

<i>Indicador</i>	<i>Significado</i>	<i>Fonte</i>
<i>Número de publicações SGIs por habitante (art/pc)</i>	Somatório do número de publicações presentes nas bases Scopus e Web of Science que se encontravam ao pesquisar os parâmetros: “integrated management systems” AND “quality” AND “environment” ou “integrated management systems” AND “ISO 9001” AND “ISO 14001” per capita.	Scopus e Web of Science

3. MODELOS DE DIFUSÃO

Para continuação deste estudo é importante compreender as diferenças entre crescimento e difusão. O termo crescimento é aplicado quando existe um aumento do número de indivíduos numa população particular, normalmente aplicado em estudos de população, como na Biologia. A palavra difusão é aplicada em processos que incluem algum mecanismo ou transferência de informação, como existe no caso da venda de novos produtos ou na adoção de novas tecnologias, tradicionalmente aplicado em áreas tecnológicas ou em estudos de marketing (Carrillo & González, 2002).

Apesar das diferenças que possam existir entre estes termos, ambos procuram representar um crescimento contínuo e gradual de uma certa quantidade (células, tecnologia, indivíduos, ou como neste caso, SGIs) ao longo do tempo (Carrillo & González, 2002). Portanto, durante este estudo a referência a crescimento será usada como o termo difusão, apesar das diferenças existentes.

Uma das suposições mais críticas na previsão de dados futuros através de curvas de crescimento é se a curva escolhida para o fazer é a mais adequada (Martino, 1993). Por isso, a curva escolhida deve coincidir com as dinâmicas de crescimento do fenómeno em observação. Desta forma procura-se que o comportamento da curva, quando estudado fora do alcance dos dados, coincida com o futuro comportamento do fenómeno (Martino, 1993).

Diversos modelos têm sido estudados de forma a descreverem o comportamento de fenómenos que têm uma forma em S. Contudo neste estudo apenas se aplicou o modelo logístico, visto que já foi aplicado em estudos de sistemas de gestão por vários autores e o modelo de *Gompertz*, já que foi utilizado em diversas áreas, e em alguns dos estudos analisados teve um bom desempenho na descrição do caminho dos dados analisados (Meade and Islam, 1995; Zwietering et al., 1990). Outros modelos podem ser analisados, por exemplo, nos estudos de Carrillo e González (Carrillo and González, 2002), Meade e Towhidul (Meade and Islam, 1998) e Zwietering, Jongenburger, Rombouts and Riet (Zwietering et al., 1990).

O uso destes dois modelos baseia-se no facto do processo de certificação seguir um comportamento similar ao crescimento microbiano em regime de ambiente limitado ou similar ao comportamento do processo de difusão de novas tecnologias (Franceschini et al., 2004).

Considerando ambos os modelos, a curva de crescimento é dividida em 3 fases (baseando a análise das várias fases no estudo de Franceschini (2004)):

– Fase inicial: Início do processo de difusão dos SGI. Algumas organizações, com intenção de se distinguirem num mercado competitivo, manifestam interesse na demonstração externa e na obtenção de evidências formais relativamente aos seus esforços para a prática da qualidade, os seus cuidados com o ambiente e a preocupação com saúde e segurança dos seus trabalhadores. Nesta fase, são confrontadas com as dificuldades iniciais da sua implementação (Buchanan et al., 1997; Franceschini et al., 2004; Martino, 1993).

– Fase exponencial: O crescimento do número de SGI começa a dar-se rapidamente, alcançando sucesso num mercado cada vez mais atento, levando a um crescimento progressivo com uma tendência quase exponencial, uma vez que as dificuldades iniciais para a implementação destes sistemas são solucionadas. A atenção das empresas relativamente à implementação dos sistemas de gestão aumenta devido aos resultados obtidos:

- Dentro da própria empresa, com o aumento do envolvimento dos seus recursos;
- Exteriormente, dando evidências às suas partes interessadas do processo em curso.

No entanto o processo de crescimento não decorre infinitamente. Alcançando o pico do interesse, o crescimento começa a diminuir gradualmente devido a fatores como: a redução da diferença competitiva entre organizações certificadas e não certificadas, e o limite do número de organizações potencialmente interessadas tende a ser obtido (Buchanan et al., 1997; Franceschini et al., 2004; Martino, 1993).

– Fase estacionária ou nível de saturação: Então, o crescimento diminui e é alcançado o número máximo de SGI (Buchanan et al., 1997; Franceschini et al., 2004; Martino, 1993).

Nenhum dos modelos aplicados considera uma nova fase de crescimento ou uma fase de decrescimento depois de alcançado o nível de saturação (Buchanan et al., 1997). Portanto, em ambos os casos, a taxa de crescimento é sempre positiva, aumentando até ao ponto de inflexão (ponto no tempo em que a taxa de crescimento deixa de aumentar e começa a diminuir) e decresce até zero quando é alcançada a fase estacionária (Franses, 1994; Carrillo and González, 2002). É possível observar as propriedades matemáticas de ambos os modelos no estudo de Winsor (Winsor, 1932).

É importante ter atenção que:

- O modelo apenas considera o total de organizações certificadas, não prestando atenção à sua dimensão ou ao seu sector de atividade;
- É assumido que não existem eventos ou interferências externas que possam mudar o curso natural da evolução do número de SGIs (por exemplo, mudanças das perspetivas nacional ou internacional, grandes alterações de regulamentação/legislação).

A curva de *Gompertz* é amplamente usada na literatura científica e é descrita por uma curva em S, assimétrica relativamente ao seu ponto de inflexão, ou seja, neste caso, inicialmente existe um crescimento mais acentuado que depois vai diminuindo até atingir o nível de saturação (esta diminuição da velocidade de crescimento demora mais tempo que a fase de aumento da velocidade de crescimento, o que leva ao aumento do tempo necessário para atingir o nível de saturação, quando comparado com o modelo logístico). O valor de a permite obter o nível de saturação, ou seja, o número máximo de empresas que pode ser alcançado com SGI (Mar-Molinero, 1980; Meade and Islam, 1995; Carrillo and González, 2002). A forma da curva de *Gompertz* é apresentada na figura 1.

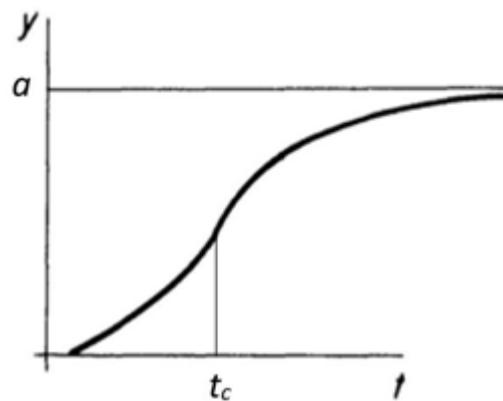


Figura 1 - Comportamento típico da curva de Gompertz (Mar-Molinero, 1980)

A equação diferencial inicial para o modelo de Gompertz (1) é expressa como (Carrillo and González, 2002; Winsor, 1932; Wu & Chu, 2010; Zwietering et al., 1990):

$$\frac{dy}{dt} = k * y * \ln\left(\frac{a}{y}\right) \text{ or } \frac{dy}{y} = k * \ln\left(\frac{a}{y}\right) \quad (1)$$

Que possui a seguinte solução (Carrillo and González, 2002; Winsor, 1932; Wu & Chu, 2010; Zwietering et al., 1990):

$$y(t) = a * e^{-e^{-k * (t-t_c)}} \quad (2)$$

Onde k é um parâmetro matemático do modelo e t_c representa o tempo em que a curva atinge o seu ponto de inflexão, que pode ser calculado pela equação (3).

$$t_c = \frac{t_a}{e} \quad (3)$$

A curva logística simples é uma das curvas mais usadas na literatura. Este modelo difere da curva de Gompertz, porque é simétrico relativamente ao seu ponto de inflexão, o que significa que este ocorre quando se atinge metade do tempo necessário para alcançar o nível de saturação (Carrillo and González, 2002; Franses, 1994; Mar-Molinero, 1980; Meade and Islam, 1995).

O diferencial logístico é representado pela equação (4) (Carrillo and González, 2002; Winsor, 1932; Wu & Chu, 2010; Zwietering et al., 1990):

$$\frac{dy}{dt} = k \cdot y \cdot \left(1 - \frac{y}{a}\right) \text{ or } \frac{dy}{dt} = k \cdot \left(1 - \frac{y}{a}\right) \text{ or } \frac{dy}{y} = k \cdot \frac{y}{a} \quad (4)$$

Que tem a seguinte solução (curva logística simples) (Carrillo and González, 2002; Winsor, 1932; Wu & Chu, 2010; Zwietering et al., 1990):

$$y(t) = \frac{a}{1 + e^{-k \cdot (t - t_c)}} \quad (5)$$

Tal como na curva de Gompertz, k é um parâmetro matemático do modelo e t_c representa o tempo em que se atinge o nível de saturação. A forma da curva logística pode ser observada na figura 2. Neste caso, quanto mais os dados se encontram com uma disposição simétrica relativamente ao ponto de inflexão, mais preciso é o ajuste.

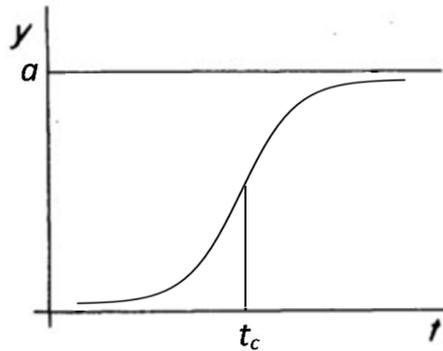


Figura 2 - Comportamento típico do modelo logístico simples (Mar-Molinero, 1980)

A abordagem mais efetiva para o ajuste das curvas de Gompertz e Logística é a aproximação pela soma dos mínimos quadrados (Seber and Wild, 1989; Martino, 1993; Meade and Islam, 1995; Zwietering et al., 1990). No presente estudo, utilizou-se a função “Non-linear curve fits” do software Origin® 2016.

O desempenho do ajuste das curvas é determinado pela informação presente nos dados utilizados para a sua estimação. Em particular, o resultado é afetado pelo número de observações recolhidas e pela inclusão do ponto de inflexão na extensão dos dados recolhidos (Meade and Islam, 1998).

4. RECOLHA DE DADOS

Para a recolha de dados relativamente a SGIs da Espanha, Grécia e Portugal, contactou-se as entidades de certificação locais para providenciarem informação que tivessem disponível, já que não existe informação relativa a estes sistemas diretamente acessível, pública ou privada. Para a Itália, os dados requeridos foram obtidos a partir da base de dados online da entidade de acreditação italiana ACCREDIA. A tabela 5 apresenta a fonte dos dados recolhidos, extensão temporal e o que eles representam. O número de certificados representa os certificados válidos emitidos anualmente no período de tempo estudado. Isto significa que o número de descertificações também é tido em conta e assim, os dados são regularmente atualizados. O número de organizações reflete o número de organizações certificadas (não o número de sites ou o número de certificados). Existe uma diferença substancial entre o número de certificados e o número de organizações, devido ao facto de uma única organização poder ter mais do que um certificado. Contudo, na situação em estudo, a diferença é negligenciável, já que não afeta os resultados em análise.

Tabela 5 - Síntese da extensão de dados recolhidos, o que eles representam e a sua fonte

<i>Pais</i>	<i>Anos</i>	<i>Unidades</i>	<i>Fonte</i>
<i>Grécia</i>	2013-2015	n.º certificados	Organismos de certificação Gregos
<i>Itália</i>	1999-2014	n.º organizações	ACCREDIA
<i>Portugal</i>	2007-2013	n.º certificados	Organismos de certificação Portugueses
<i>Espanha</i>	2008-2014	n.º certificados com normas implementadas pela Aenor	Aenor

Para a análise dos modelos de difusão e dos fatores que afetam a evolução do número de SGIs foram utilizados apenas dados referentes aos sistemas de gestão com todas as normas em análise: ISO 9001, ISO 14001 e OHSAS 18001 (QAS).

Para a recolha dos dados procurou-se obter uma extensão temporal desde 1999 até 2015, para os países em estudo. Contudo os dados não se encontravam disponíveis para todos os países neste período temporal.

Consequentemente, para o ajuste das curvas para previsão de dados futuros, procurou-se obter uma extensão de dados desde 1999 até 2013, pelo menos para os quatro países em análise. Para a

obtenção dos dados em falta para a Espanha, Grécia e Portugal foram obtidos valores através da extrapolação a partir da *ISO survey*. No entanto, no caso Grego, apenas se estimou os dados a partir de 2006, visto que a extensão de dados obtida é inferior à dos outros países.

Os dados estimados são aplicados apenas no estudo dos modelos de difusão, para evitar o aumento do erro quando são estudadas as relações com fatores que podem influenciar a evolução do número de sistemas de gestão integrados.

4.1 Método de estimação dos dados para Portugal

Para obtenção da extensão de dados pretendida, utilizando os dados recolhidos (desde 2007 a 2013), estudou-se a possibilidade de existência de relações lineares entre o número de certificados SGQAS e o número de certificados de cada uma das normas em análise, de modo a verificar qual norma tem uma evolução mais similar à evolução dos SGQAS. Nas figuras 3, 4 e 5 é possível constatar que existe uma boa relação linear entre o número de certificados SGQAS e o número de certificados das normas ISO 14001 ($R^2 = 0,96$) e OHSAS 18001 ($R^2 = 0,97$), sendo estas as normas com uma evolução mais idêntica à evolução do número de certificados SGQAS. Logo, os dados obtidos para os anos anteriores foram calculados a partir dos dados do *ISO survey* referentes à norma ISO 14001 (uma vez que não existem dados relativos à norma OHSAS 18001).

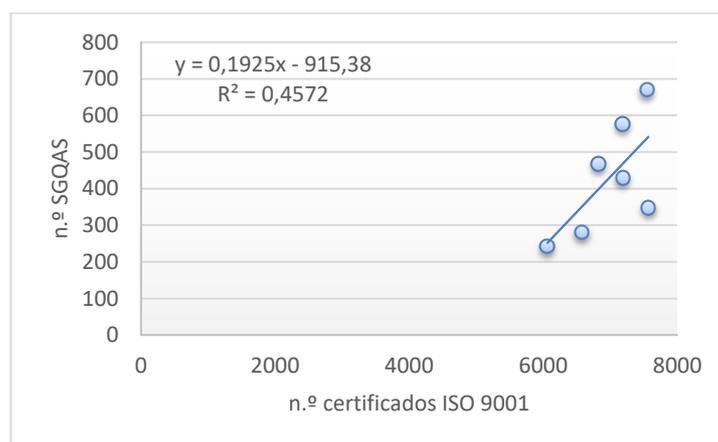


Figura 3 - Estudo da relação linear entre o número de SGQAS e o número de certificados ISO 9001, para Portugal

Difusão de Sistemas de Gestão Integrados nos países do Sul da Europa

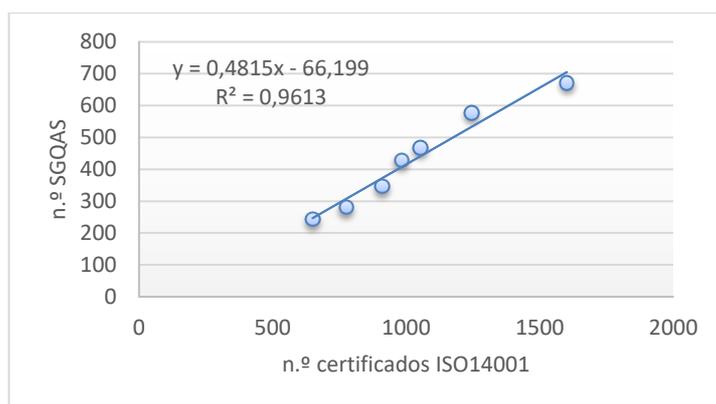


Figura 4 - Estudo da relação linear entre o número de SGQAS e o número de certificados ISO 14001, para Portugal

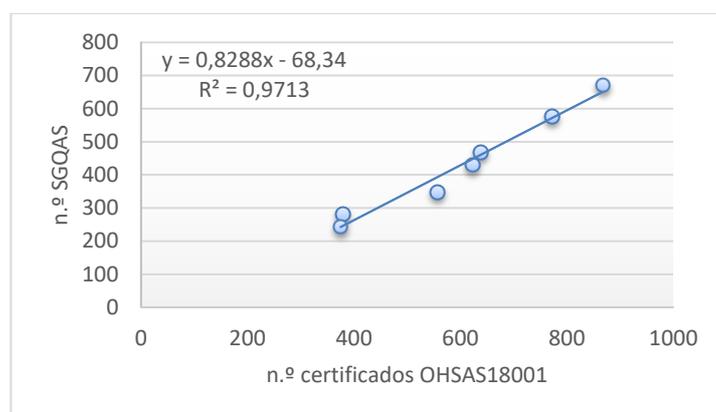


Figura 5 - Estudo da relação linear entre o número de SGQAS e o número de certificados OHSAS 18001, para Portugal

Tendo em conta a percentagem de SGQAS com base no total de certificados ISO 14001 (ver figura 6) pode-se verificar que ao longo dos anos em estudo existe uma tendência crescente entre 2007 e 2012, e um decréscimo no último ano. Analisando a figura, verifica-se a existência de uma relação moderadamente linear entre a esta percentagem e o ano em análise. Recorrendo à equação presente na figura 6, foi calculada essa percentagem e posteriormente o número de certificados SGQAS desde 1999 até 2007.

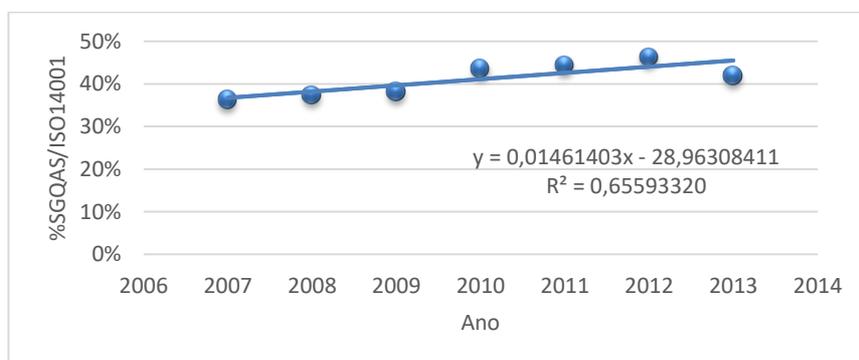


Figura 6 - Observação da evolução temporal da %SGQAS com base no total de certificados ISO 14001 para Portugal

Os dados obtidos encontram-se apresentados na tabela 6. Os dados referentes ao ano de 2008 não foram considerados para a construção do modelo de previsão, já que foram recolhidos em agosto e não no final do ano, representando um ponto fora da trajetória apresentada pelos restantes dados.

4.2 Método de estimação dos dados para Espanha

Para a estimação de dados, no caso Espanhol, é necessário ter em atenção o facto dos dados obtidos pertencerem apenas a uma entidade certificadora (AENOR), que é o organismo de certificação com mais representação em Espanha atualmente, no mercado da certificação. Uma vez que a quota de mercado de certificação referente a esta entidade certificadora não é estável ao longo dos anos, tanto no caso das normas ISO 9001, como no caso da norma ISO 14001, e não havendo conhecimento da representatividade face à norma OHSAS 18001, a estimação dos dados para o mercado geral é feita através de médias entre os valores estimados para as duas normas. O processo utilizado é descrito seguidamente.

A proporção de empresas certificadas com SGQAS, face o número de certificados da norma ISO 9001, baseado nos dados obtidos da AENOR é calculado através da seguinte equação:

$$p_i^*(SGQ, SGQAS) = \frac{SGQAS_i}{SGQ_i} \quad (6)$$

Consequentemente, considerando a proporção calculada e o número total de certificados emitidos apresentados na *ISO survey* para a norma ISO 9001, é calculada uma estimação para os sistemas de gestão SGQAS, tendo em conta a equação seguinte:

$$E^*(SGQ, SGQAS) = ISO9001_i * p_i^*(SGQ, SGQAS) \quad (7)$$

Adotando o mesmo processo descrito anteriormente foi aplicado também no âmbito da norma ISO 14001.

Com os valores obtidos a partir dos diferentes referenciais (ISO 9001 e ISO 14001), foi calculada a média entre ambos, como indicado anteriormente.

Para os anos de 1999 a 2008, as proporções utilizadas para o cálculo dos SGQAS a partir das normas ISO 9001 e ISO 14001 foram usadas as proporções do último ano obtidas a partir dos dados fornecidos pela AENOR (portanto, foram usadas as proporções de 2008). Os dados adquiridos estão apresentados na tabela 6.

4.3 Método de estimação dos dados da Grécia

Relativamente à Grécia, os dados recolhidos são referentes apenas aos anos 2013, 2014 e 2015. O processo para a obtenção da extensão de dados restante é realizado de forma semelhante ao processo realizado para Portugal. Nas figuras 7, 8 e 9 podem ser observadas as relações entre os SGQAS e as normas ISO 9001, ISO 14001 e OHSAS 18001.

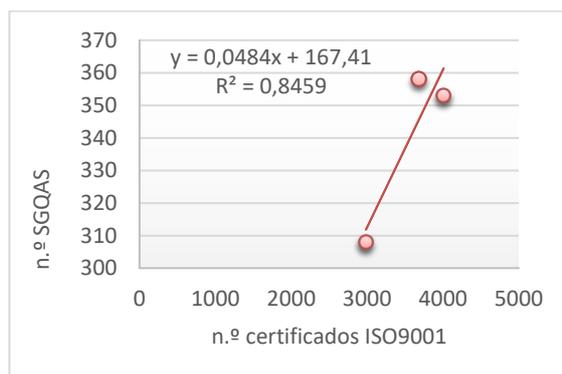


Figura 7 - Estudo da relação linear entre o número de SGQAS e o número de certificados ISO 9001, para a Grécia

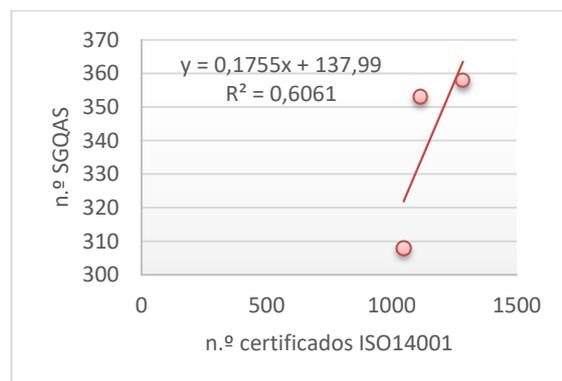


Figura 8 - Estudo da relação linear entre o número de SGQAS e o número de certificados ISO 14001, para a Grécia

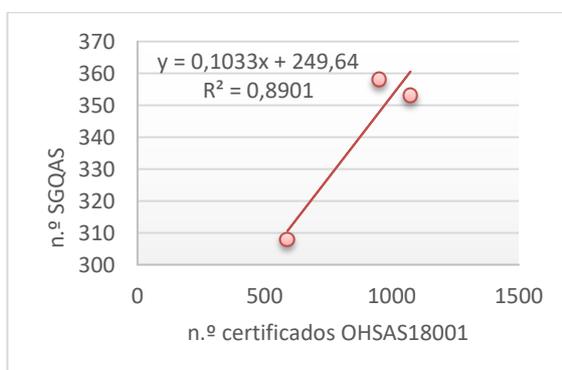


Figura 9 - Estudo da relação linear entre o número de SGQAS e o número de certificados OHSAS 18001, para a Grécia

Neste caso, é observado que existe uma melhor relação linear entre os SGQAS e as normas ISO 9001 e OHSAS 18001, de que comparativamente com a norma ISO 14001. Uma vez que foram recolhidos poucos dados para este país, optou-se por observar a %SGQAS/ISO9001 para os sete anos mais recentes dos vários países em análise (os dados utilizados são dados reais e não estimados) para verificar se os resultados são semelhantes. Nas figuras 10, 11, 12 e 13 é possível observar a evolução desde parâmetro ao longo dos anos para a Itália, Grécia, Portugal e Espanha, respetivamente.

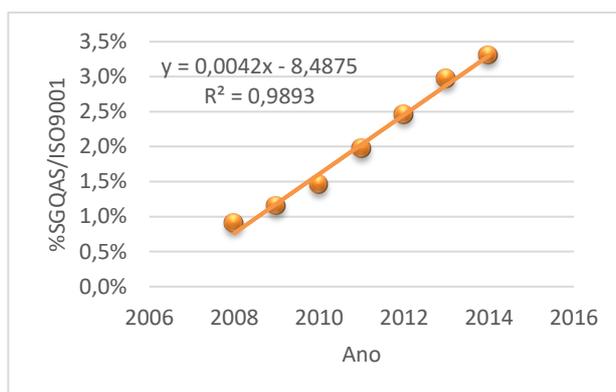


Figura 10 - Observação da evolução temporal da %SGQAS com base no total de certificados ISO 9001 para Itália

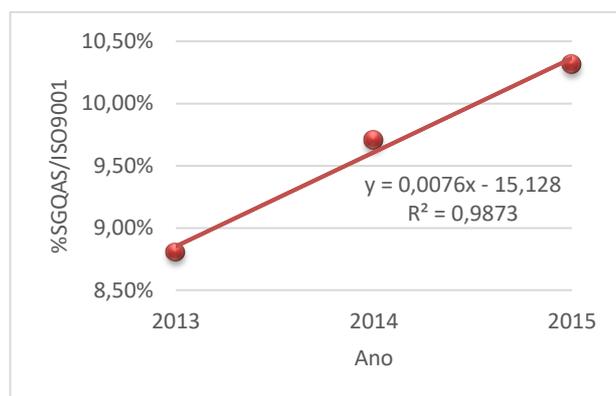


Figura 11 - Observação da evolução temporal da %SGQAS com base no total de certificados ISO 9001 para a Grécia

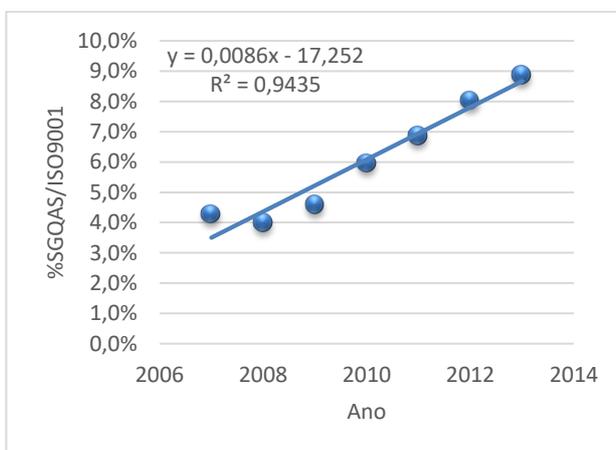


Figura 12 - Observação da evolução temporal da %SGQAS com base no total de certificados ISO 9001 para Portugal

Difusão de Sistemas de Gestão Integrados nos países do Sul da Europa

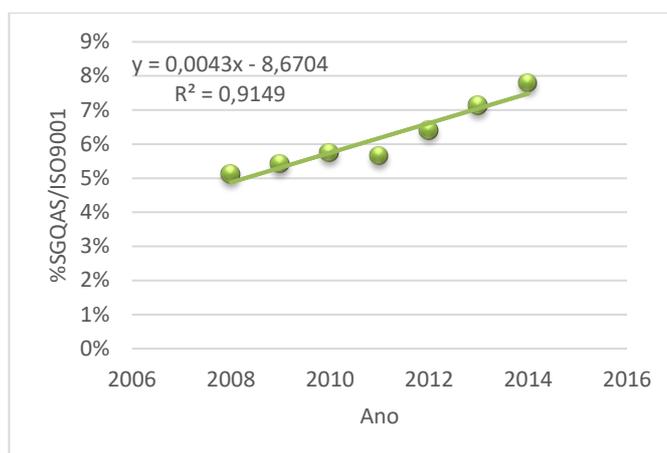


Figura 13 - Observação da evolução temporal da %SGQAS com base no total de certificados ISO 9001 para Espanha

Comparando os diferentes casos, pode-se observar que a evolução da %SGQAS/ISO9001 tem aumentado ao longo dos anos em todos os casos apresentando valores similares, exceto para Itália. Assim calculou-se a %SGQAS/ISO9001 para os anos anteriores até 2006 e o total de SGQAS a partir dos dados apresentados no *ISO survey*. Os dados calculados podem ser observados da tabela 6.

Tabela 6 - Dados utilizados para a construção dos modelos de previsão (os dados **a negrito** são dados estimados fora da extensão temporal recolhida)

<i>Ano</i>	<i>Número</i>	<i>Grécia</i>	<i>Itália</i>	<i>Portugal</i>	<i>Espanha</i>
1999	1	-	3	7	240
2000	2	-	8	12	472
2001	3	-	32	25	519
2002	4	-	35	40	835
2003	5	-	53	77	968
2004	6	-	67	131	1252
2005	7	-	95	170	1486
2006	8	169	128	199	1825
2007	9	221	181	281	2105
2008	10	342	265	-	2280
2009	11	293	372	347	2198
2010	12	284	528	429	2419
2011	13	306	782	468	2120
2012	14	388	1060	577	2761
2013	15	355	1425	670	2316
2014	16	354	1759	-	2163
2015	17	309	-	-	-

Além disso, a análise dos dados italianos parece confirmar a proximidade entre os dados recolhidos e estimados. Na tabela 7 são apresentados os dados reais e os dados extrapolados a partir das normas ISO 9001 e ISO 14001 e observa-se que os valores obtidos são aproximados.

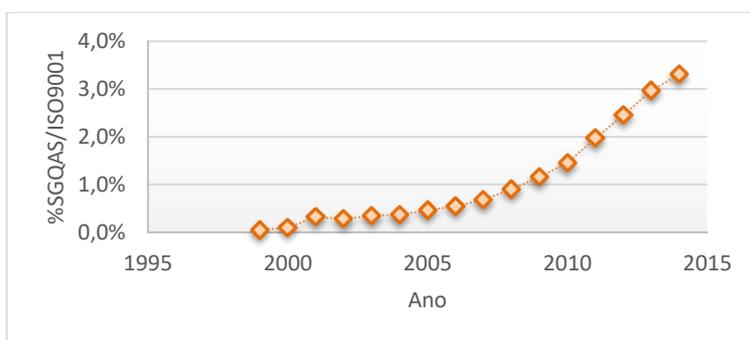


Figura 14 - Observação da evolução temporal da %SGQAS com base no total de certificados ISO 9001 para Itália (desde 1999 até 2014)

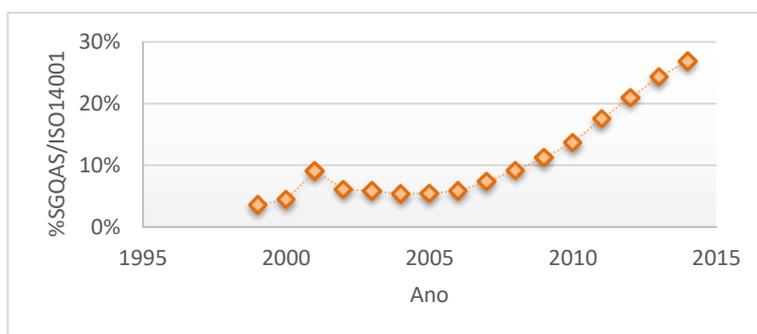


Figura 15 - Observação da evolução temporal da %SGQAS com base no total de certificados ISO 14001 para Itália (desde 1999 até 2014)

Tabela 7 - Apresentação dos dados recolhidos e estimados para Itália, desde 1999 até 2014

<i>Ano</i>	<i>Dados recolhidos</i>	<i>Dados estimados (ISO9001)</i>	<i>Dados Estimados (ISO14001)</i>
1999	3	26	2
2000	8	33	4
2001	32	41	8
2002	35	51	13
2003	53	63	20
2004	67	75	28
2005	95	84	39
2006	128	96	49
2007	181	110	131
2008	265	245	243
2009	372	406	381
2010	528	608	563
2011	782	833	789
2012	1060	1088	1050
2013	1425	1416	1397
2014	1759	1795	1766

5. ANÁLISE DE DADOS

Neste capítulo é realizada uma análise da evolução do número de empresas com SGLs certificados ao longo dos anos. Nesta análise são utilizados os dados reais para os países de Portugal, Itália e Grécia e para o caso da Espanha serão utilizados os dados estimados para o total de certificados para os anos de recolha dos dados presente no Capítulo 4. Esta situação levará à apresentação de dados com diferentes extensões temporais.

Nesta secção deve-se ter em consideração que os sistemas de gestão integrados não contemplados neste estudo serão tratados como sistemas de gestão isolados, uma vez que são aplicados com menor frequência comparativamente com os sistemas em análise.

5.1 Análise de dados da norma ISO 9001

Nas figuras 16, 17, 18 e 19 visualiza-se a evolução do total de sistemas de gestão da qualidade para os países de Portugal, Itália, Espanha e Grécia, para os anos em que foram recolhidos os dados em cada caso. Analisando os gráficos apresentados, verifica-se que Portugal terá atingido o nível de saturação de mercado para o total de SGQs. Itália ainda se encontra em fase de crescimento, apresentado uma tendência crescente e tanto a Espanha como a Grécia encontram-se em fase de descertificação a qual corresponde a uma diminuição do número de organizações certificadas (o número de certificações tem vindo a decair). Apesar da sua proximidade geográfica (Sul da Europa), já se podem observar diferenças entre os diferentes países, analisando apenas o número de SGQs para cada caso.

Também se pode verificar que no último ano de recolha de dados onde foi possível obter valores para todos os países (2013), Itália é o país com maior número de sistemas de gestão da qualidade seguido por Espanha, Portugal e Grécia.

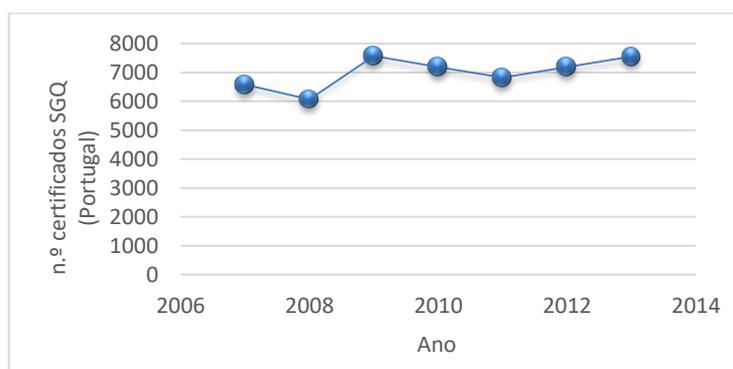


Figura 16 - Apresentação da evolução dos sistemas de gestão da qualidade (ISO 9001) para Portugal

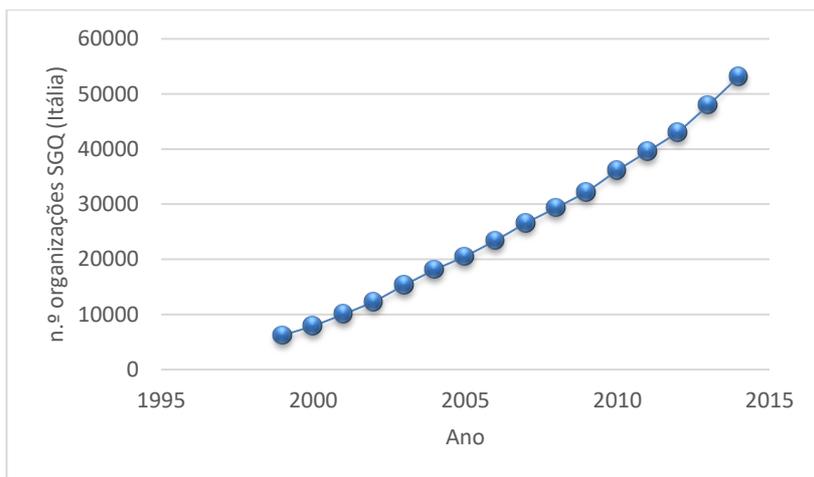


Figura 17 - Apresentação da evolução dos sistemas de gestão da qualidade (ISO 9001) para Itália

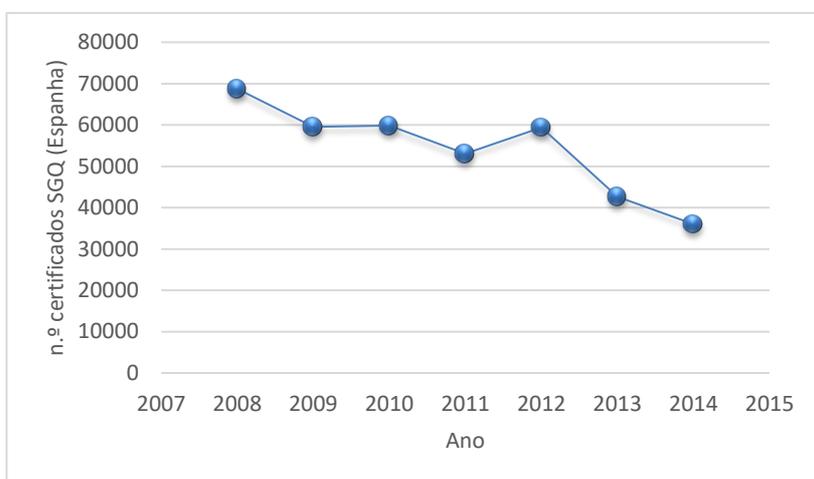


Figura 18 - Apresentação da evolução dos sistemas de gestão da qualidade (ISO 9001) para Espanha

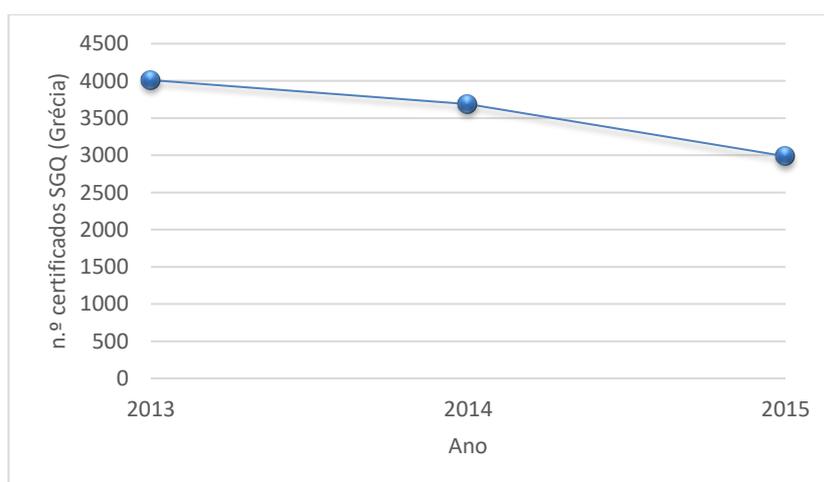


Figura 19 - Apresentação da evolução dos sistemas de gestão da qualidade (ISO 9001) para a Grécia

Difusão de Sistemas de Gestão Integrados nos países do Sul da Europa

De modo a analisar o número de SGIs com a norma ISO 9001 e o número de sistemas de gestão implementados apenas com a norma ISO 9001, criaram-se as figuras 20, 21, 22 e 23 para Portugal, Itália, Grécia e Espanha, respetivamente. Com a análise destas figuras, conclui-se que a norma ISO 9001 geralmente é aplicada em isolado.

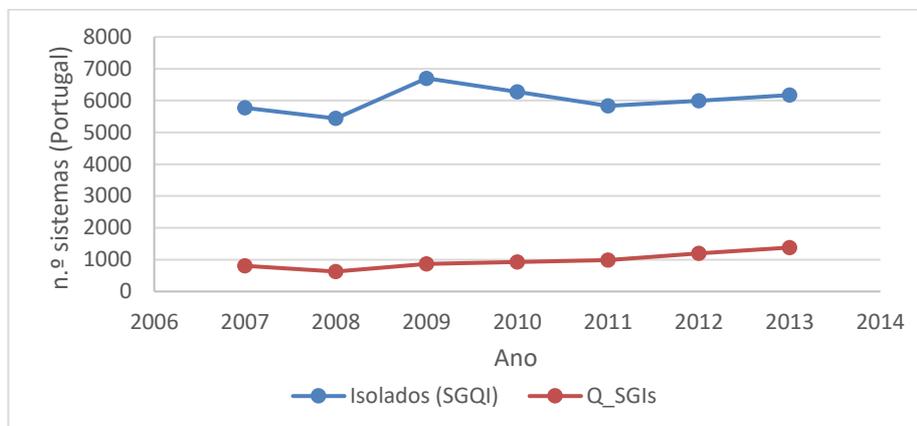


Figura 20 - Apresentação do número de sistemas integrados e não integrados com a norma ISO 9001 para a Portugal

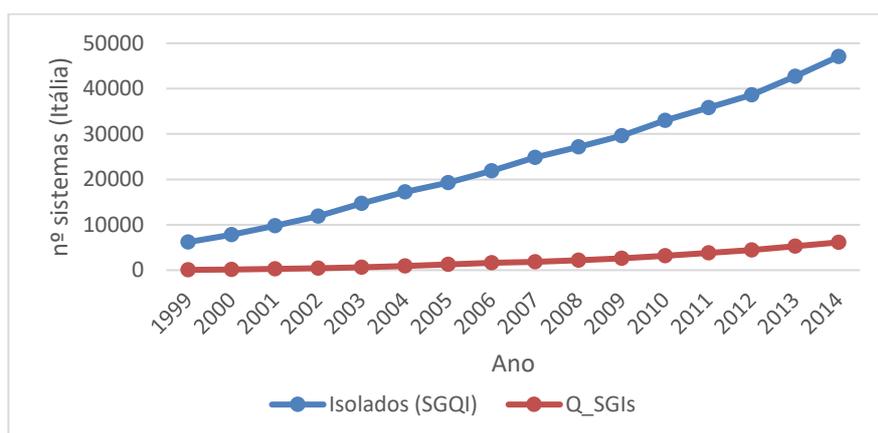


Figura 21 - Apresentação do número de sistemas integrados e não integrados com a norma ISO 9001 para Itália

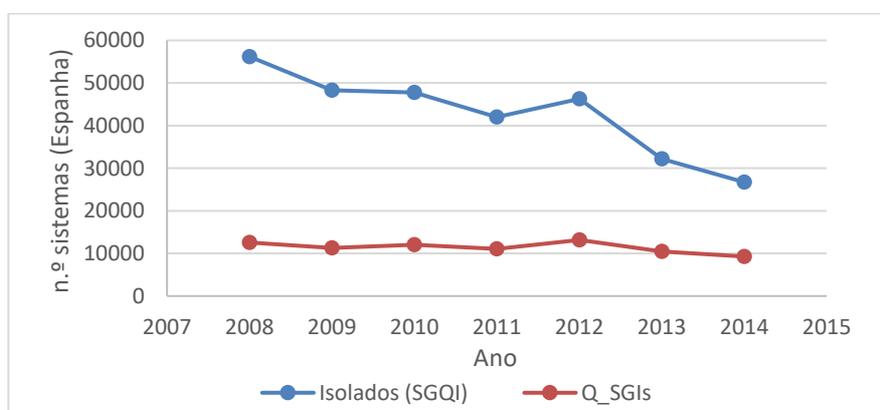


Figura 22 - Apresentação do número de sistemas integrados e não integrados com a norma ISO 9001 para Espanha

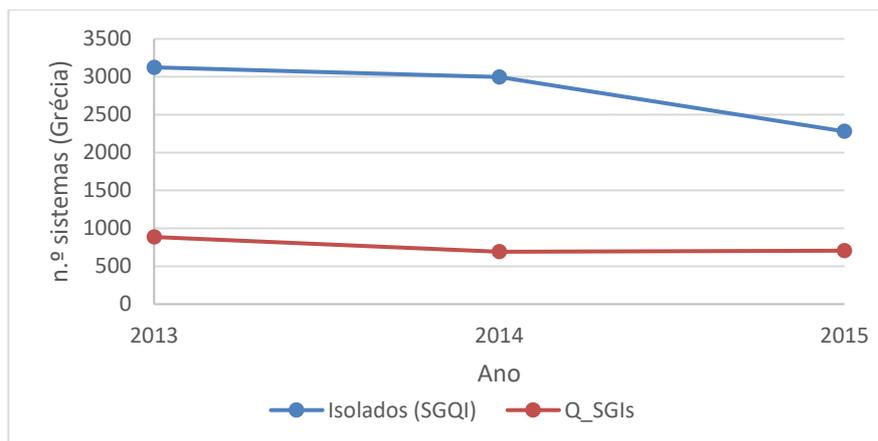


Figura 23 - Apresentação do número de sistemas integrados e não integrados com a norma ISO 9001 para a Grécia

De forma a analisar a evolução do número de sistemas de gestão com a norma ISO 9001 integrados e não integrados, criaram-se novos gráficos para análise valores percentuais para cada um dos casos descritos (ver figuras 24, 25, 26 e 27).

Com estas imagens pode-se constatar que existe uma tendência crescente da aplicação de sistemas de gestão integrados com a norma ISO 9001 para Espanha, Itália e Portugal (embora Portugal tenha tido um decréscimo inicial, a tendência mais recente é de crescimento). Este facto pode demonstrar o aumento do interesse das empresas na satisfação de outras partes interessadas, além do cliente. Relativamente à Grécia não é possível observar uma tendência clara para este parâmetro em análise, sendo necessária mais informação para tratar esta questão.

Também se pode concluir que esta não é uma realidade apenas para Portugal, mas sim uma realidade para todos os países em análise, exceto a Grécia pelos motivos mencionados anteriormente. Também é observável que no ano 2013 o país com percentagem mais elevada SGIs é Espanha, seguido por Grécia, Portugal e Itália.

Desta forma, verifica-se que apesar das disparidades entre os países relativamente ao total de sistemas de gestão da qualidade, encontram-se similaridades relativamente ao modo como os sistemas de gestão da qualidade são implementados (geralmente isolados). No entanto, a tendência de aplicar estes sistemas isoladamente tem vindo a decrescer, embora em baixas percentagens, permitindo assim um crescimento dos sistemas de gestão integrados.

Difusão de Sistemas de Gestão Integrados nos países do Sul da Europa

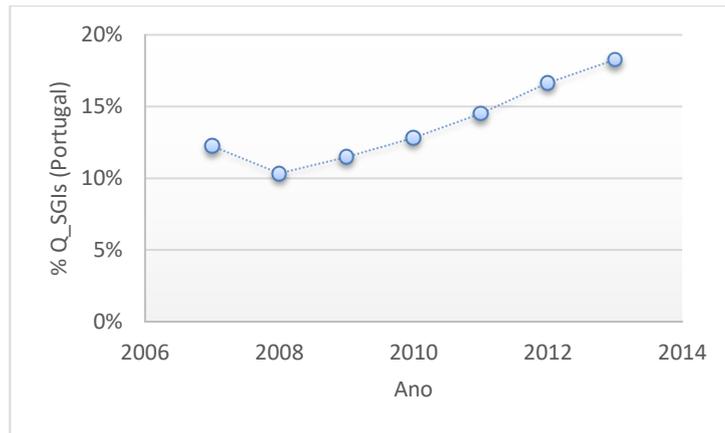


Figura 24 - Apresentação da evolução percentual dos sistemas integrados face o total de sistemas de gestão da qualidade (ISO 9001) para Portugal

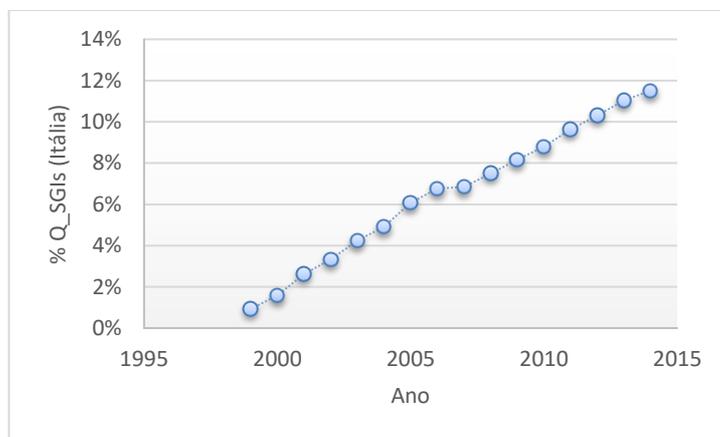


Figura 25 - Apresentação da evolução percentual dos sistemas integrados face o total de sistemas de gestão da qualidade (ISO 9001) para Itália

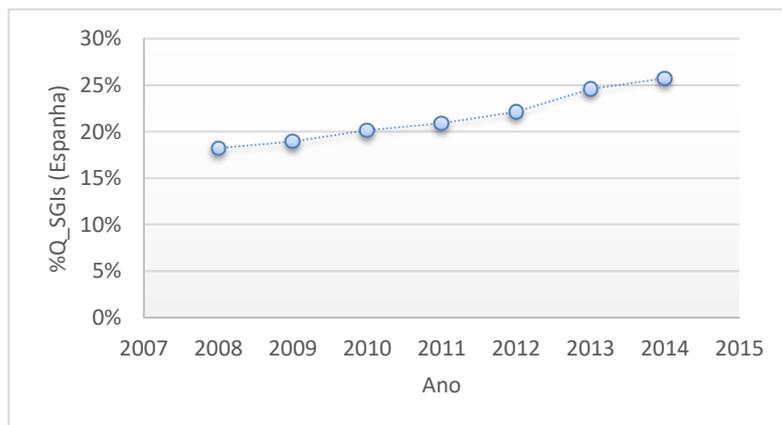


Figura 26 - Apresentação da evolução percentual dos sistemas integrados face o total de sistemas de gestão da qualidade (ISO 9001) para Espanha

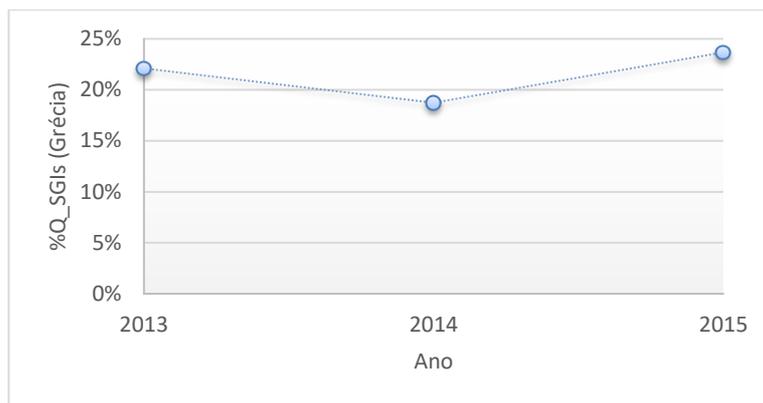


Figura 27 - Apresentação da evolução percentual dos sistemas integrados face o total de sistemas de gestão da qualidade (ISO 9001) para a Grécia

5.2 Análise de dados da norma ISO 14001

A norma ISO 14001 é referente aos sistemas de gestão ambiental e pode ser encontrada de forma integrada junto com outros sistemas normativos ou isoladamente, à semelhança da norma ISO 9001. Realizando uma análise similar à análise da norma ISO 9001, observou-se como tem vindo a evoluir o número de SGA nos países de Portugal, Itália, Espanha e Grécia (ver figuras 28, 29, 30 e 31).

Assim verifica-se que em Itália e Portugal a tendência de implementação da norma ISO 14001 tem vindo a crescer ao longo dos anos, enquanto que na Espanha poderá já ter atingido a saturação, pois não aparenta ter uma tendência estável de crescimento ou decréscimo do seu número de SGAs. A partir dos dados obtidos para a Grécia não é possível retirar conclusões já que seria necessária mais informação. Ainda se pode verificar que no ano 2013 o país com maior número de sistemas de gestão ambiental é Espanha, seguido por Itália, Portugal e Grécia.

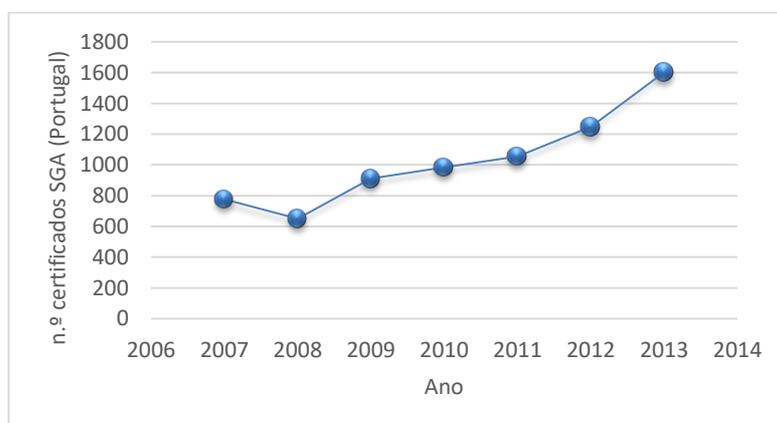


Figura 28 - Apresentação da evolução dos sistemas de gestão ambiental (ISO 14001) para Portugal

Difusão de Sistemas de Gestão Integrados nos países do Sul da Europa

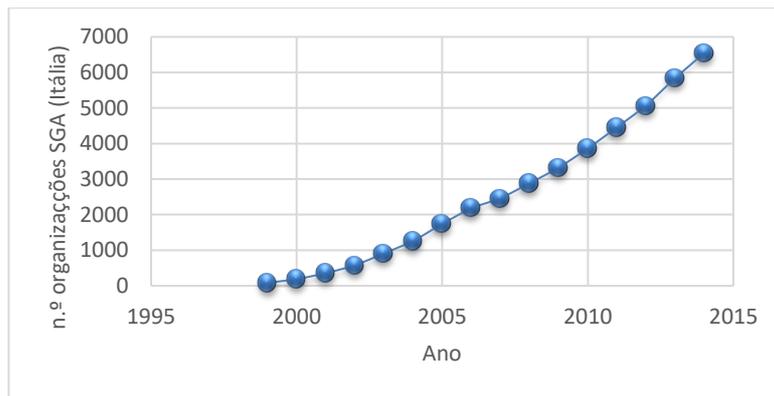


Figura 29 - Apresentação da evolução dos sistemas de gestão ambiental (ISO 14001) para Itália

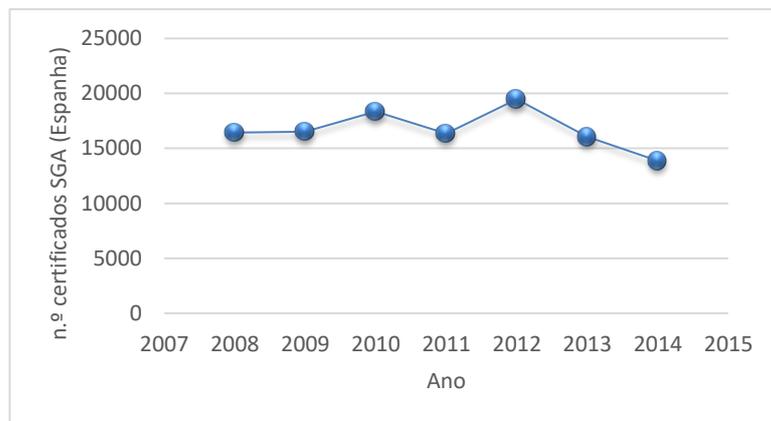


Figura 30 - Apresentação da evolução dos sistemas de gestão ambiental (ISO 14001) para Espanha

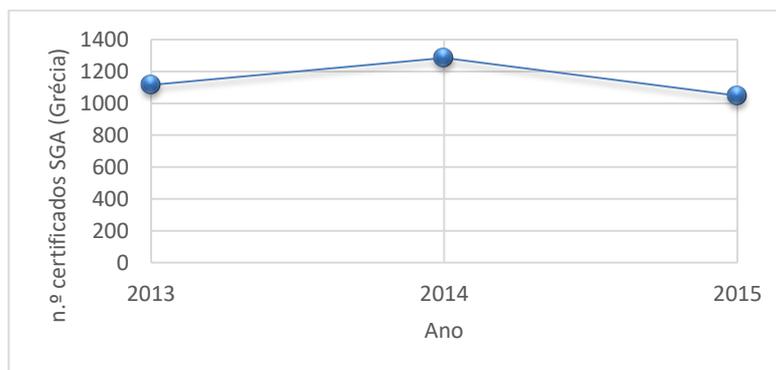


Figura 31 - Apresentação da evolução dos sistemas de gestão ambiental (ISO 14001) para a Grécia

De modo a averiguar se esta se trata de uma norma utilizada maioritariamente isolada ou com pelo menos outra das normas em estudo, fez-se uma análise do número de SGA utilizados em sistemas integrados e o número de SGA utilizados isoladamente. Através das figuras 32, 33, 34 e 35 verifica-se que a norma ISO 14001, ao contrário do que acontece com a norma ISO 9001, é utilizada maioritariamente integrada em todos os países em estudo.

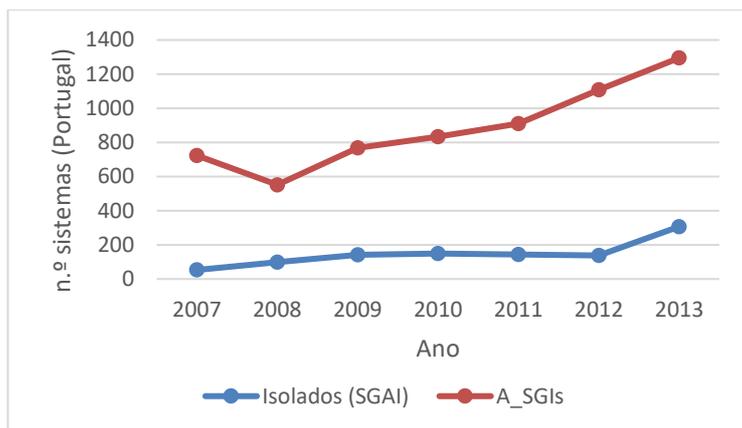


Figura 32 - Apresentação do número de sistemas integrados e não integrados com a norma ISO 14001 para a Portugal

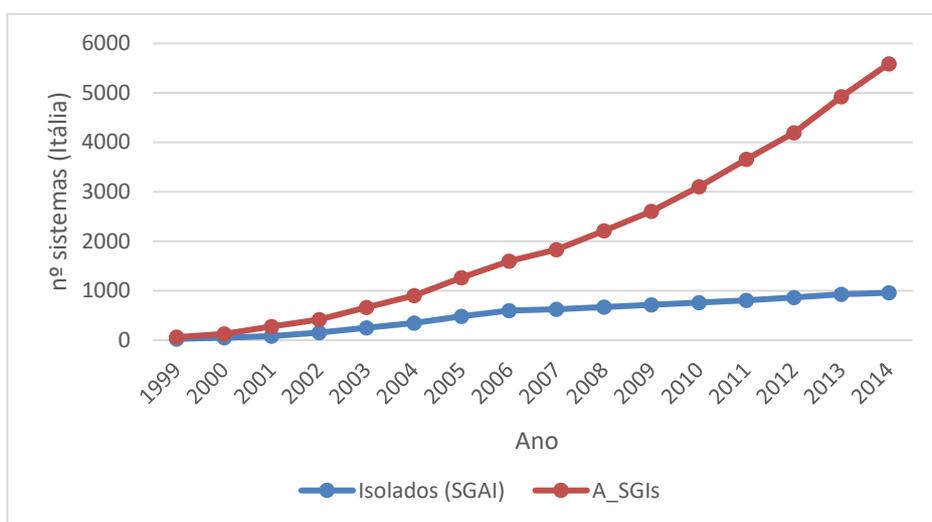


Figura 33 - Apresentação do número de sistemas integrados e não integrados com a norma ISO 14001 para Itália

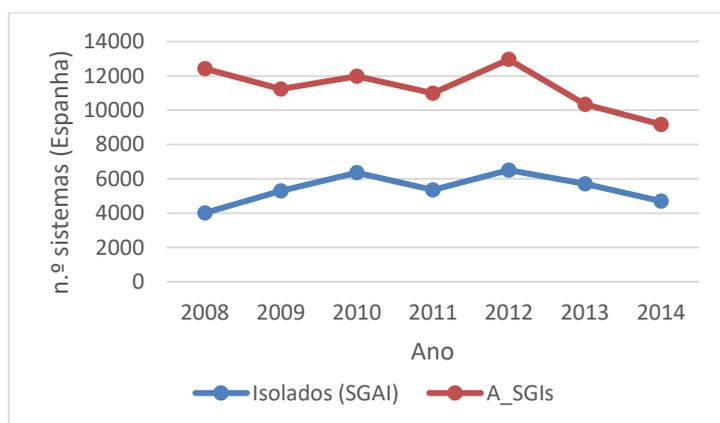


Figura 34 - Apresentação do número de sistemas integrados e não integrados com a norma ISO 14001 para Espanha

Difusão de Sistemas de Gestão Integrados nos países do Sul da Europa

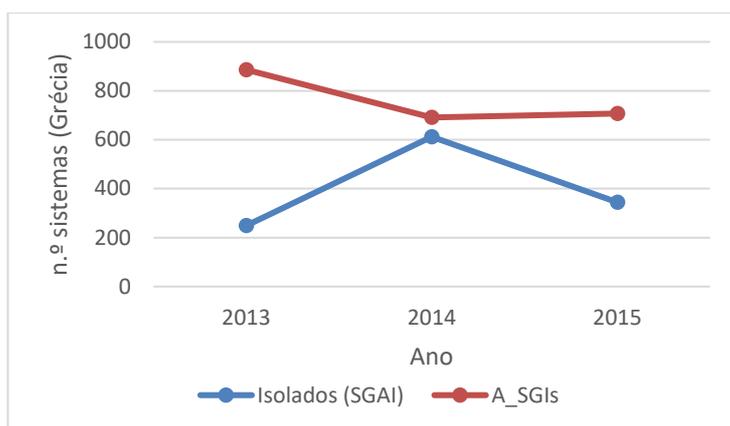


Figura 35 - Apresentação do número de sistemas integrados e não integrados com a norma ISO 14001 para a Grécia

Para observar a evolução do número de sistemas de gestão integrados com a norma ISO 14001 realizou-se uma análise percentual face ao total de sistemas de gestão ambiental, dos sistemas de gestão integrados com esta norma.

Observando as figuras 36, 37, 38 e 39, verifica-se que as tendências para o indicador em análise não são tão claras como no caso do indicador %Q_SGIs. No entanto é possível verificar que na Itália a tendência, nos anos mais recentes, tem vindo a ser crescente, na Espanha existe uma tendência de estabilização e em Portugal não apresenta uma tendência clara, visto que inicialmente tem um decréscimo deste indicador, depois tem uma tendência crescente e no último ano de recolha de dados apresenta nova queda. No caso da Grécia nada se pode concluir.

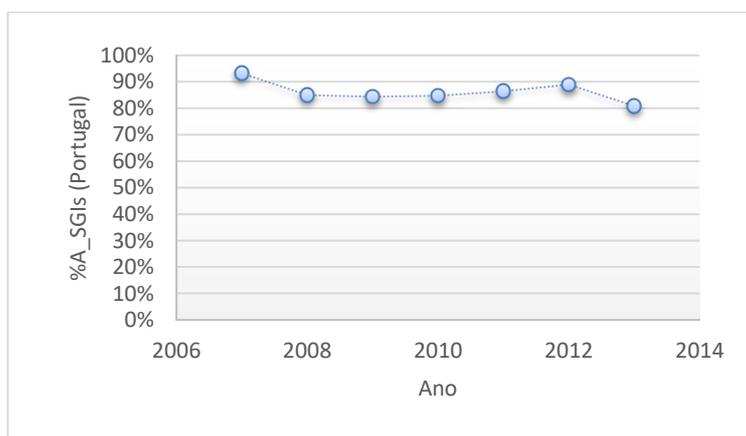


Figura 36 - Apresentação da evolução percentual dos sistemas integrados face o total de sistemas de gestão ambiental (ISO 14001) para Portugal

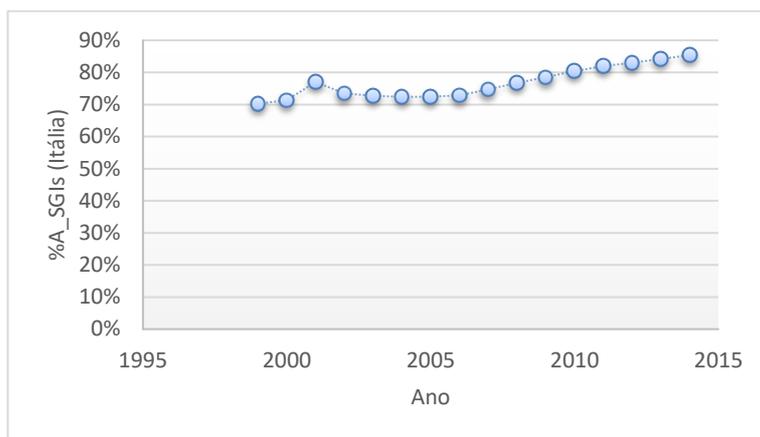


Figura 37 - Apresentação da evolução percentual dos sistemas integrados face o total de sistemas de gestão ambiental (ISO 14001) para Itália

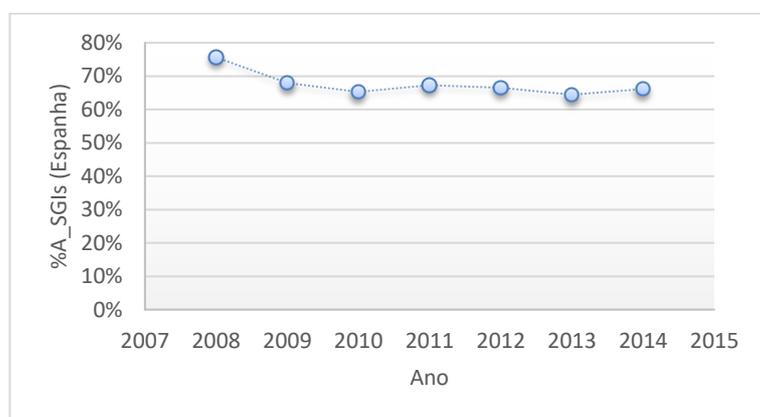


Figura 38 - Apresentação da evolução percentual dos sistemas integrados face o total de sistemas de gestão ambiental (ISO 14001) para Espanha

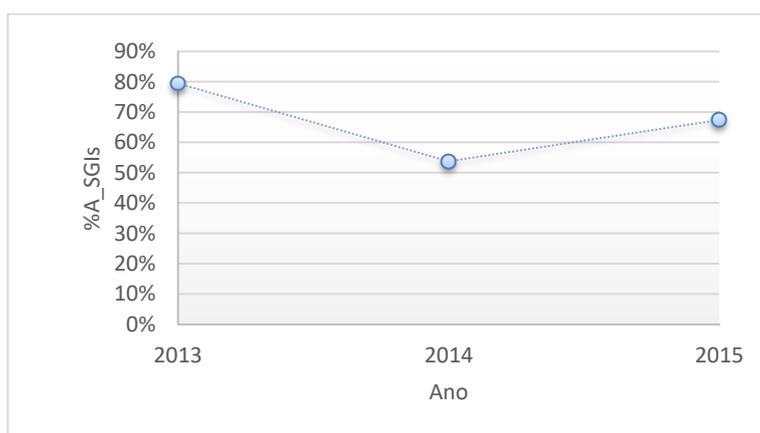


Figura 39 - Apresentação da evolução percentual dos sistemas integrados face o total de sistemas de gestão ambiental (ISO 14001) para a Grécia

5.3 Análise de dados da norma OHSAS 18001

A norma OHSAS 18001 é referente a sistemas de gestão de higiene e segurança no trabalho e tal como nas normas anteriores, pode ser encontrada integrada junto com outros sistemas normativos ou isoladamente.

Realizando uma abordagem semelhante para a norma OHSAS 18001, assim como foi realizada no caso das normas ISO 9001 e ISO14001, foi estudada a evolução do número de OHSAS 18001 para Portugal, Itália e Grécia. Contudo não é possível realizar esta análise para a Espanha, uma vez que os dados estimados obtidos para esta norma resultaram do somatório do número de sistemas de gestão integrados com esta norma presente, não permitindo assim analisar os valores totais para estes sistemas e as proporções de sistemas integrados e não integrados, relativamente ao total de sistemas de gestão de higiene e segurança no trabalho.

Nas figuras 40, 41 e 42 pode-se observar a evolução do número destes sistemas para Portugal, Itália e Grécia. Com os gráficos apresentados constata-se que Portugal e Itália apresentam uma tendência crescente para a implementação desta norma, enquanto que a Grécia apresenta uma tendência decrescente.

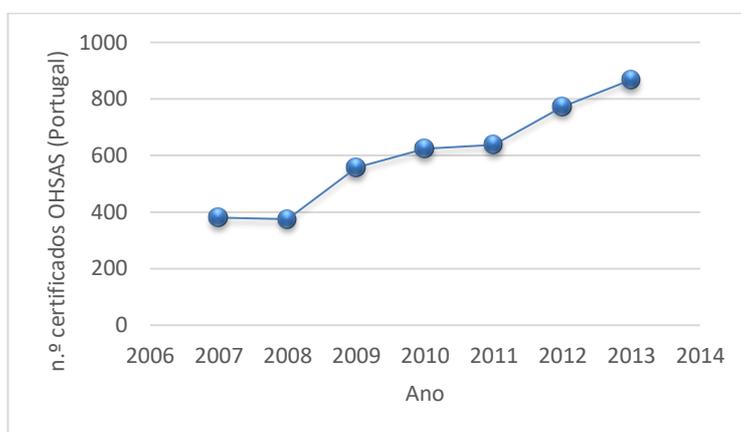


Figura 40 - Apresentação da evolução dos sistemas de gestão de higiene e segurança no trabalho (OHSAS 18001) para Portugal

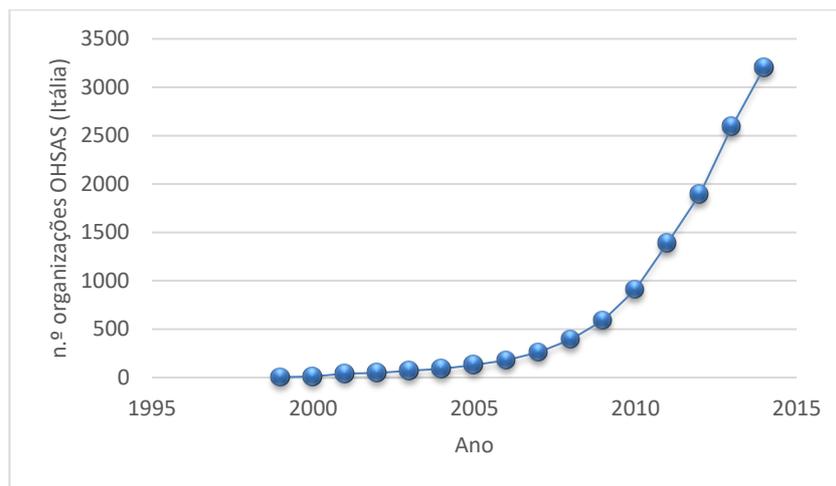


Figura 41 - Apresentação da evolução dos sistemas de gestão de higiene e segurança no trabalho (OHSAS 18001) para Itália

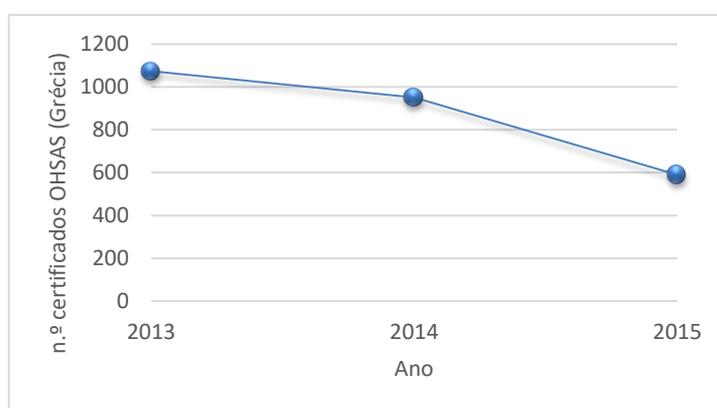


Figura 42 - Apresentação da evolução dos sistemas de gestão de higiene e segurança no trabalho (OHSAS 18001) para a Grécia

De forma a verificar qual é o modo como esta norma é maioritariamente implementada, se integrada ou isoladamente, foram realizadas as análises que constam nas figuras 43, 44 e 45, à semelhança do que se fez anteriormente com as restantes normas. Assim verifica-se que em Portugal e em Itália esta norma é aplicada mais frequentemente integrada. No entanto na Grécia apenas no último ano de recolha de dados é que se verifica que esta norma é utilizada mais de forma integrada do que de forma isolada, o que leva a concluir que a recolha e análise de mais dados seria necessária para verificar como é esta evolução ao longo dos anos e quais os motivos para estas diferenças quando comparado com os outros países em estudo (neste caso, Portugal e Itália).

Difusão de Sistemas de Gestão Integrados nos países do Sul da Europa

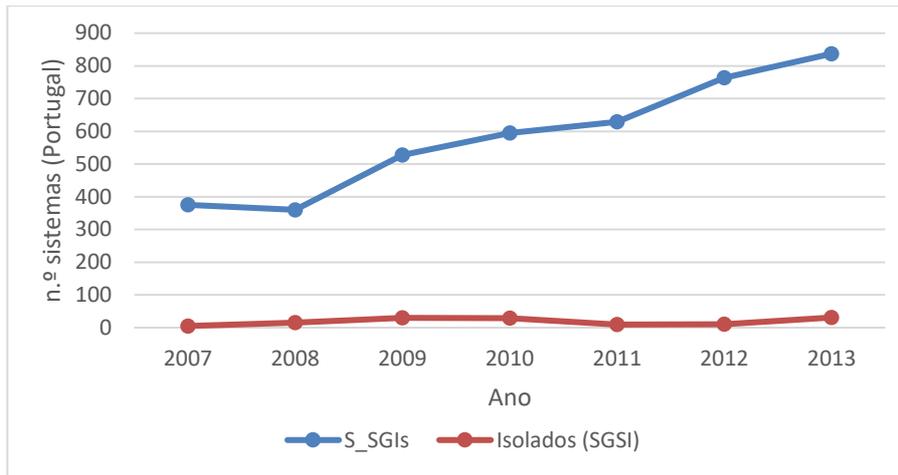


Figura 43 - Apresentação do número de sistemas integrados e não integrados com a norma OHSAS 18001 para Portugal

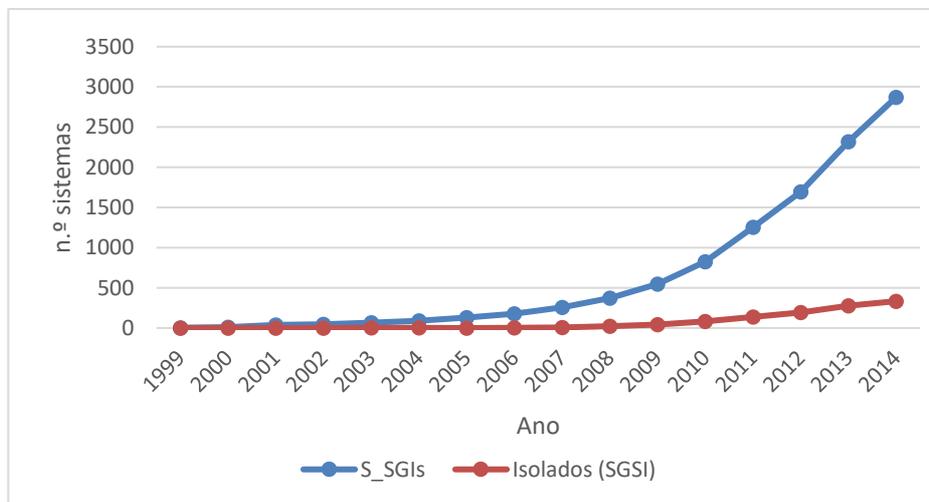


Figura 44 - Apresentação do número de sistemas integrados e não integrados com a norma OHSAS 18001 para Itália

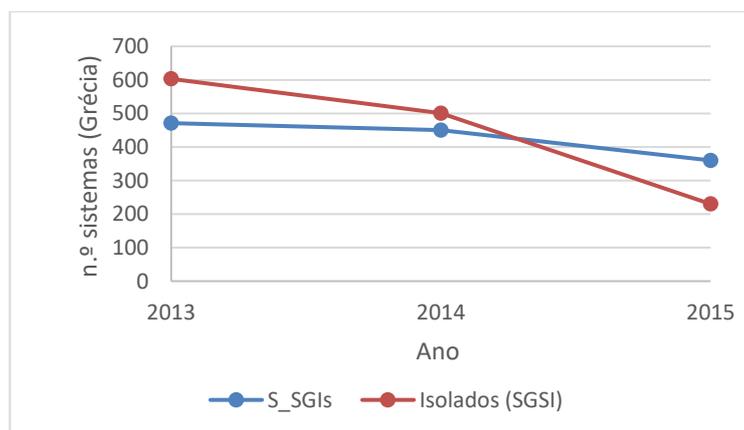


Figura 45 - Apresentação do número de sistemas integrados e não integrados com a norma OHSAS 18001 para a Grécia

Para analisar a evolução do número de sistemas de gestão integrados com a norma OSHAS 18001 realizou-se uma análise percentual face ao total de sistemas de gestão de higiene e segurança no

trabalho, dos sistemas de gestão integrados com esta norma. Nas figuras 46, 47 e 48 verifica-se que existe uma estabilização dos valores percentuais, tanto para Portugal como para Itália, sendo que em Portugal, entre 2007 e 2013, a percentagem destes sistemas integrados situou-se aproximadamente entre os 99% e os 94%, e em Itália, entre 1999 e 2014, a percentagem situou-se entre os 100% e os 89%. Já a Grécia apresenta valores completamente diferentes, já que entre 2013 e 2015 variou de 44% a 61%.

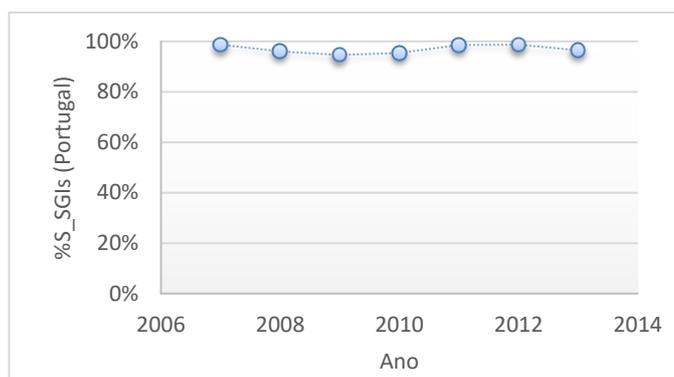


Figura 46 - Apresentação da evolução percentual dos sistemas integrados face o total de sistemas de gestão de higiene e segurança no trabalho (OHSAS 18001) para Portugal

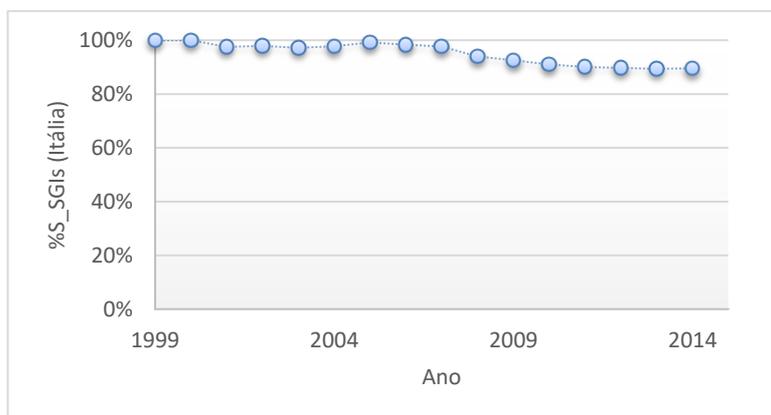


Figura 47 - Apresentação da evolução percentual dos sistemas integrados face o total de sistemas de gestão de higiene e segurança no trabalho (OHSAS 18001) para Itália

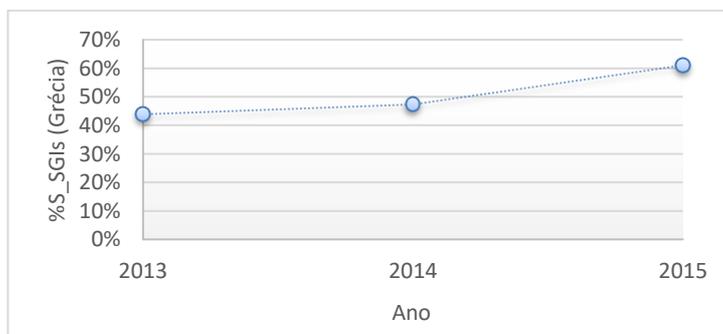


Figura 48 - Apresentação da evolução percentual dos sistemas integrados face o total de sistemas de gestão de higiene e segurança no trabalho (OHSAS 18001) para Grécia

5.4 Análise de dados dos sistemas de gestão integrados

Neste capítulo foi analisado como tem evoluído o total de sistemas integrados com as normas ISO 9001, ISO 14001 e OHSAS 18001. Desta forma, os números apresentados são o somatório dos sistemas integrados com as seguintes constituições:

- Normas ISO 9001 + ISO14001 (SGQA)
- Normas ISO 9001 + OHSAS 18001 (SGQS)
- Normas ISO 14001 + OHSAS 18001 (SGAS)
- Normas ISO 9001 + ISO 14001 + OHSAS 18001 (SGQAS)

Nas figuras 49, 50, 51 e 52 é visível a evolução do total de SGIs para Portugal, Itália, Espanha e Grécia, respetivamente. Com as figuras obtidas pode-se constatar que os sistemas de gestão integrados com as normas em estudo têm vindo a aumentar para Portugal e Itália, enquanto que na Espanha têm vindo a diminuir nos anos mais recentes. Relativamente ao caso Grego não se podem retirar conclusões, uma vez que com a existência de apenas três pontos temporais não é possível saber qual será a tendência futura e qual foi a tendência nos anos anteriores.

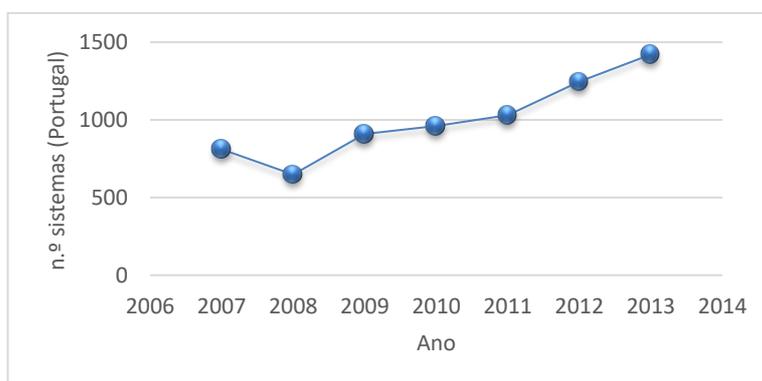


Figura 49 - Apresentação da evolução do total de SGIs para Portugal

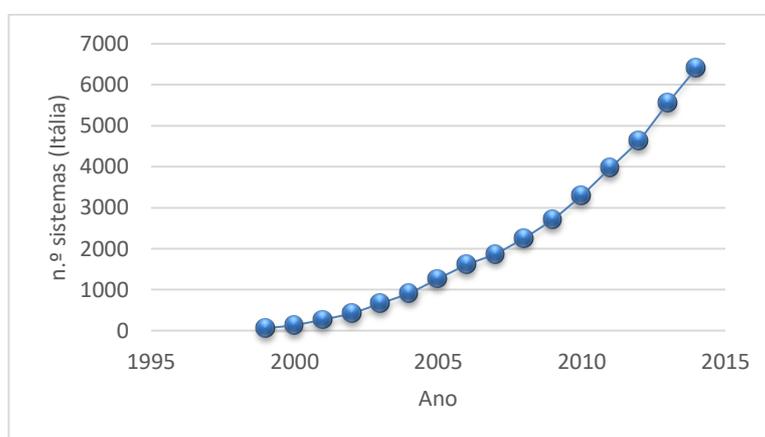


Figura 50 - Apresentação da evolução do total de SGIs para Itália

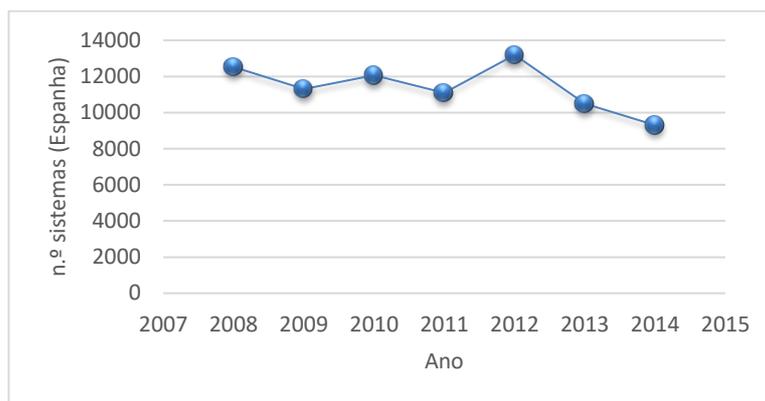


Figura 51 - Apresentação da evolução do total de SGLs para Espanha

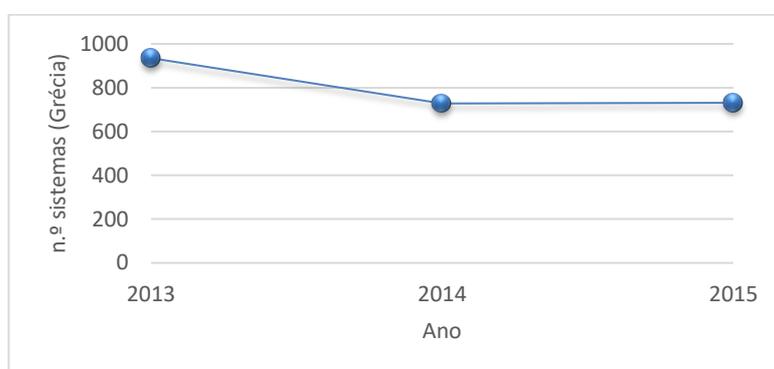


Figura 52 - Apresentação da evolução do total de SGLs para Grécia

De forma a averiguar qual dos sistemas integrados é o mais comum, analisou-se a evolução destes sistemas separadamente para os diversos casos considerados (ver figuras 53, 54, 55 e 56). Assim é possível observar que Itália e Espanha apresentam resultados similares já que os SGLs mais utilizados nos dois países são os SGQA seguidos dos SGQAS e por último os SGQS e SGAS. Também se verifica, no caso Italiano, que a utilização destes sistemas tem vindo a aumentar ao longo dos anos, não demonstrando sinais de uma tendência para a sua estabilização ou diminuição, enquanto que no caso Espanhol existe uma estabilização do número de SGQAS e uma diminuição no número de SGQA. Em Portugal, de forma global, verifica-se que, nos últimos anos da recolha de dados, os SGLs mais comuns são os SGQAS, seguidos dos SGQA, SGQS e SGAS. Também se verifica que nos anos mais recentes a tendência para a utilização de SGQAS e SGQA tem sido crescente. Globalmente verifica-se que os sistemas utilizados em minoria em todos os países são os SGQS e SGAS.

Difusão de Sistemas de Gestão Integrados nos países do Sul da Europa

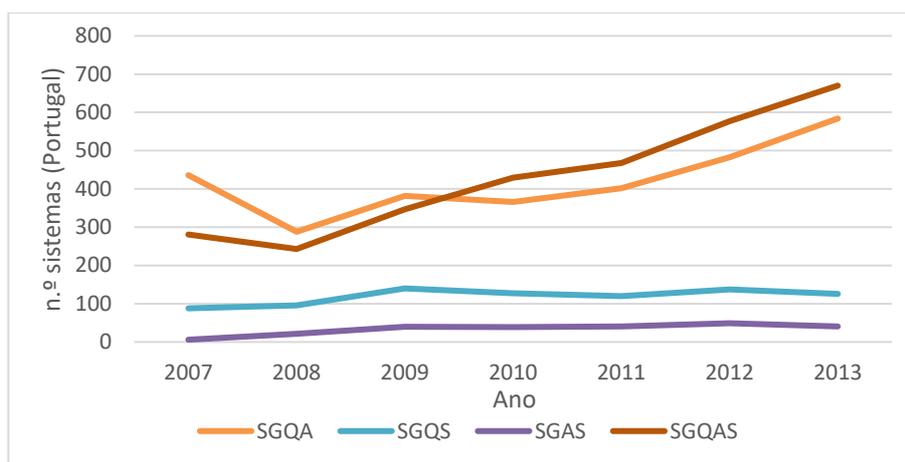


Figura 53 - Apresentação da evolução dos diversos SGIs em estudo para Portugal

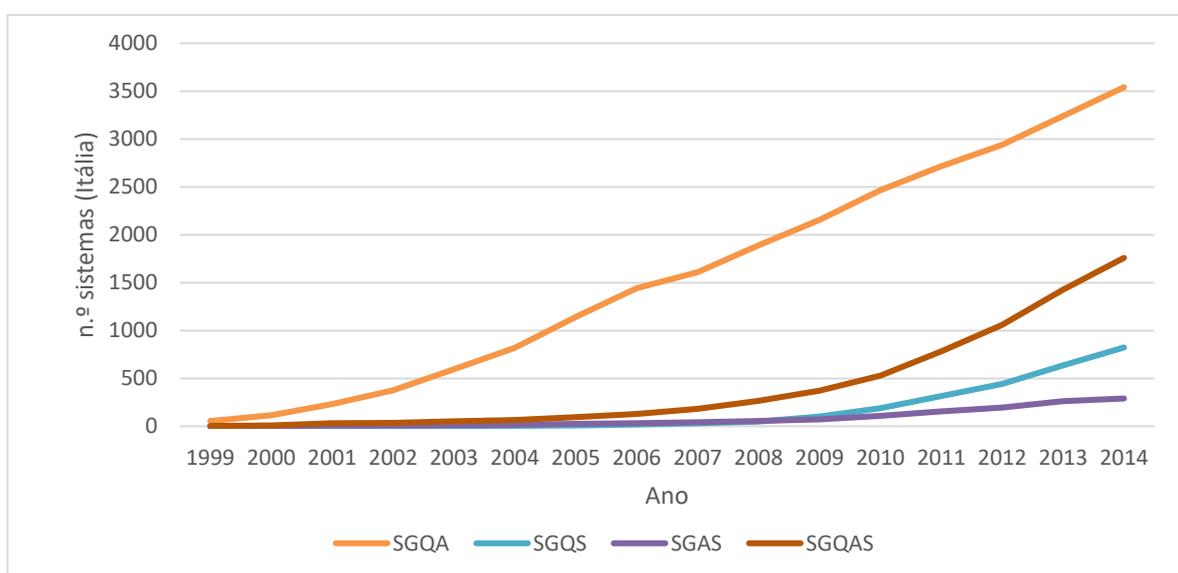


Figura 54 - Apresentação da evolução dos diversos SGIs em estudo para Itália

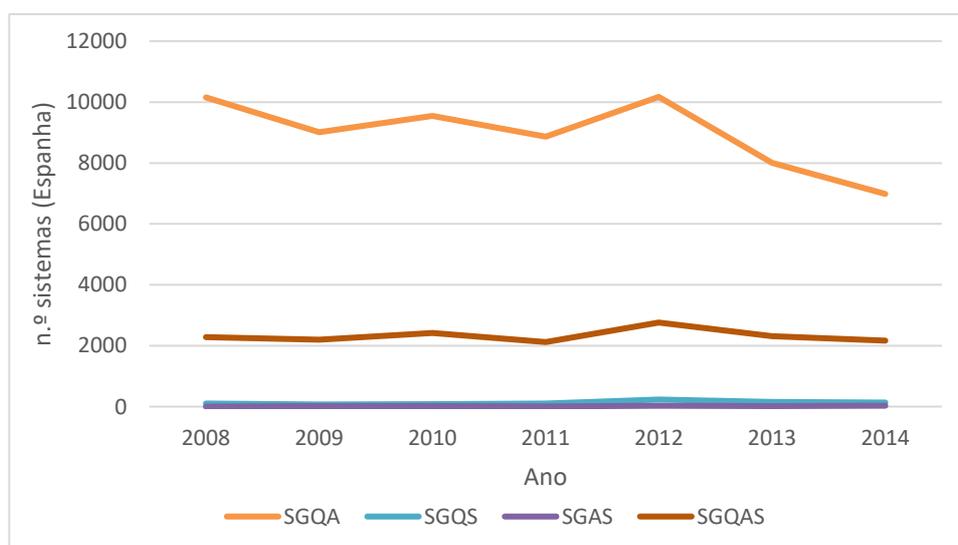


Figura 55 - Apresentação da evolução dos diversos SGIs em estudo para Espanha

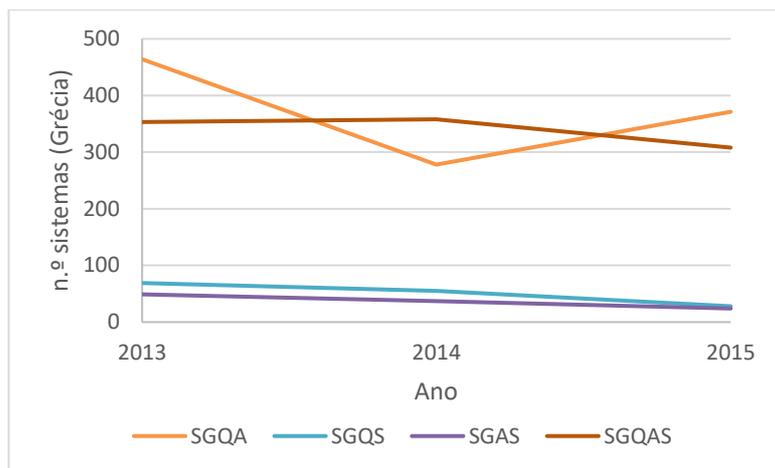


Figura 56 - Apresentação da evolução dos diversos SGI em estudo para Grécia

De forma a ter uma ideia de como tem variado o número dos diversos sistemas de gestão integrados considerados, tendo em conta o total de SGI foram efetuadas as análises apresentadas nas figuras 57, 58, 59 e 60 para Portugal, Itália, Espanha e Grécia. Estas figuras permitem observar como têm fluído as proporções dos vários sistemas estudados ao longo dos anos analisados. Assim verifica-se que a tendência de utilização de sistemas de gestão com as três normas em estudo tem vindo a aumentar a sua proporção face ao total de SGI para Portugal, Itália e Espanha, sendo que este crescimento é mais visível no caso da Itália.

Ainda é possível notar que apesar de utilizados em maior proporção em Itália e Espanha, os SGQA têm vindo a diminuir a sua proporção, sendo esta variação mais visível em Itália.

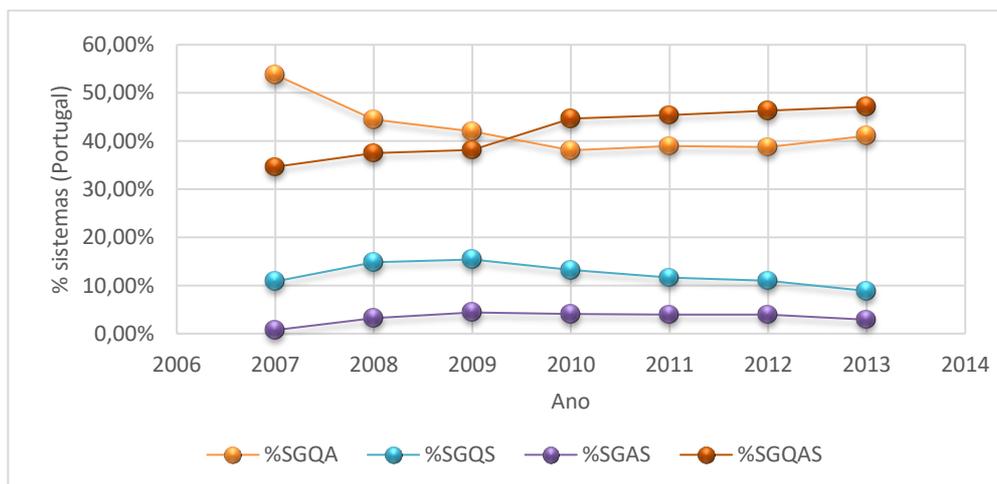


Figura 57 - Apresentação da evolução percentual dos SGQA, SGQS, SGAS e SGQAS face o total de SGI para Portugal

Difusão de Sistemas de Gestão Integrados nos países do Sul da Europa

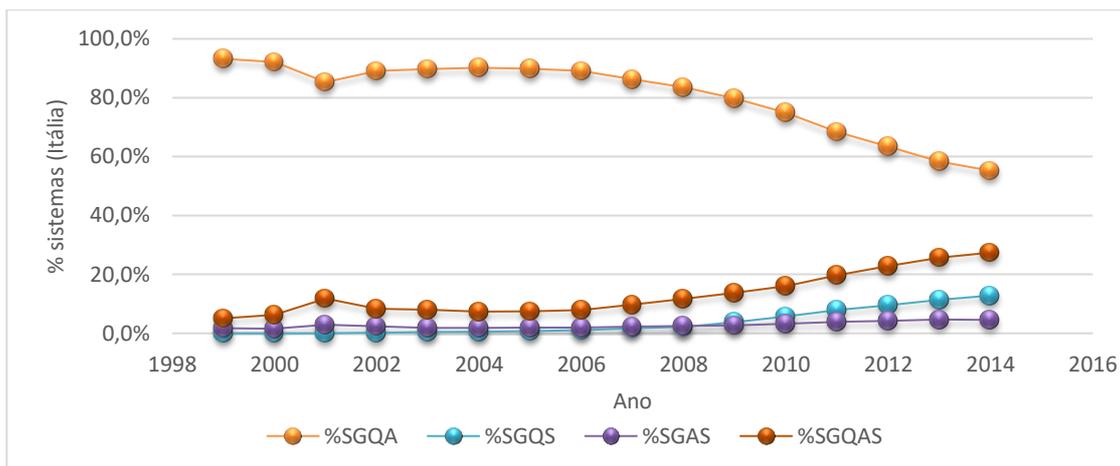


Figura 58 - Apresentação da evolução percentual dos SGQA, SGQS, SGAS e SGQAS face o total de SGIs para Itália



Figura 59 - Apresentação da evolução percentual dos SGQA, SGQS, SGAS e SGQAS face o total de SGIs para Espanha

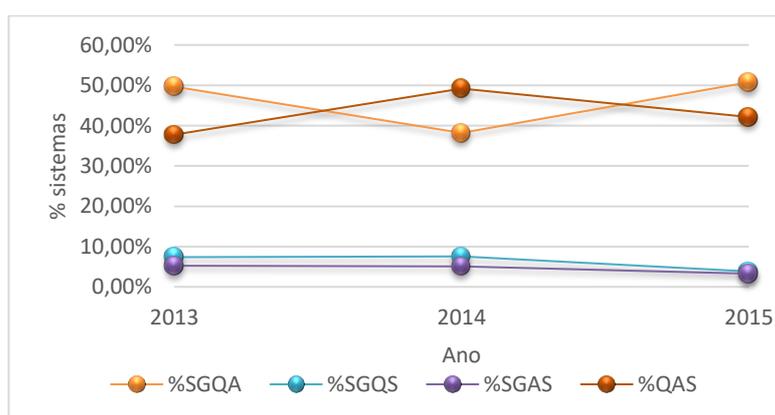


Figura 60 - Apresentação da evolução percentual dos SGQA, SGQS, SGAS e QAS face o total de SGIs para Grécia

6. ANÁLISE DOS MODELOS DE DIFUSÃO

Os modelos aplicados para análise do estado atual do número de SGQAS para Portugal, Itália, Espanha e Grécia foram construídos com base nos dados apresentados na tabela 6 (no Capítulo 4) e na coluna “Número” como variável independente.

Os parâmetros obtidos para cada modelo, para os diferentes países aplicados, estão apresentados nas tabelas 8 e 9, correspondentes ao modelo de *Gompertz* e Logístico Simples, respetivamente. Tendo por base as figuras 61 a 64 visualiza-se que os países em estudo se encontram em diferentes fases da curva de crescimento. Por exemplo, analisando as curvas obtidas para a Grécia e Espanha, conclui-se que estes países já atingiram o nível de saturação. Estudando os parâmetros estatísticos destes dois países constata-se que ambos os modelos têm uma boa aproximação aos dados reais e os valores finais calculados para o nível de saturação são semelhantes. Observando a soma dos erros quadrados e do coeficiente de ajuste verifica-se que o modelo de *Gompertz* apresenta melhores resultados no caso Grego e no caso Espanhol o modelo logístico descreve melhor as suas dinâmicas de crescimento.

Analisando os valores obtidos para Portugal e Itália, constata-se que ambos se encontram na fase de crescimento exponencial da curva e apresentam resultados díspares quando aplicados os dois modelos analisados. Para a Itália, o modelo com melhor aproximação à dinâmica de crescimento dos dados disponíveis é o Logístico, uma vez que o nível de saturação previsto pela curva de *Gompertz* não é realista. Um dos possíveis motivos para isto acontecer é o facto do modelo aplicado considerar que os dados utilizados ainda não alcançaram o ponto de inflexão e que se encontra longe de o alcançar. Além disso, analisando a soma dos erros quadrados e o coeficiente de ajuste pode-se confirmar que o modelo Logístico apresenta melhor desempenho do que o modelo de *Gompertz*. Com a recolha de mais dados, futuramente, é possível obter resultados mais consistentes.

Os dados de Portugal apresentam uma dinâmica mais similar ao modelo de *Gompertz*, visto que analisando os parâmetros estatísticos para ambas as curvas, é este que apresenta melhores resultados de ajuste.

Observando os resultados obtidos, aparentemente a curva de *Gompertz* descreve melhor as dinâmicas de crescimento para países com níveis de saturação mais baixos e o modelo Logístico Simples descreve melhor a difusão de países com níveis de saturação superiores.

Tabela 8 - Parâmetros e dados estatísticos do modelo de *Gompertz**Modelo Gompertz*

<i>País</i>	Grécia	Itália	Portugal	Espanha
<i>a</i>	338,888	62748,162	1945,016	2524,022
<i>tc</i>	7,529	34,010	15,878	4,401
<i>k</i>	0,730	0,070	0,105	0,302
<i>Graus de liberdade</i>	7	13	11	13
<i>Soma de erros quadrados</i>	10430,931	7547,328	4605,993	425533,31
<i>R²</i>	0,660	0,998	0,993	0,956

Tabela 9 - Parâmetros e dados estatísticos do modelo Logístico Simples

Modelo Logístico Simples

<i>País</i>	Grécia	Itália	Portugal	Espanha
<i>a</i>	336,275	3709,132	996,990	2421,936
<i>tc</i>	8,016	16,213	12,908	5,646
<i>k</i>	0,927	0,413	0,296	0,475
<i>Graus de liberdade</i>	7	13	11	13
<i>Soma de erros quadrados</i>	10547,777	2866,908	7368,164	339517,019
<i>R²</i>	0,656	0,999	0,988	0,965

Difusão de Sistemas de Gestão Integrados nos países do Sul da Europa

Os resultados obtidos podem ser melhorados após obtenção de mais informação (passada ou futura), visto que, como referenciado na revisão da literatura, o desempenho do modelo é determinada pela informação contida nos dados recolhidos, estando dependente do número de dados e pela sua posição ao longo da curva de crescimento (Meade and Islam, 1998).

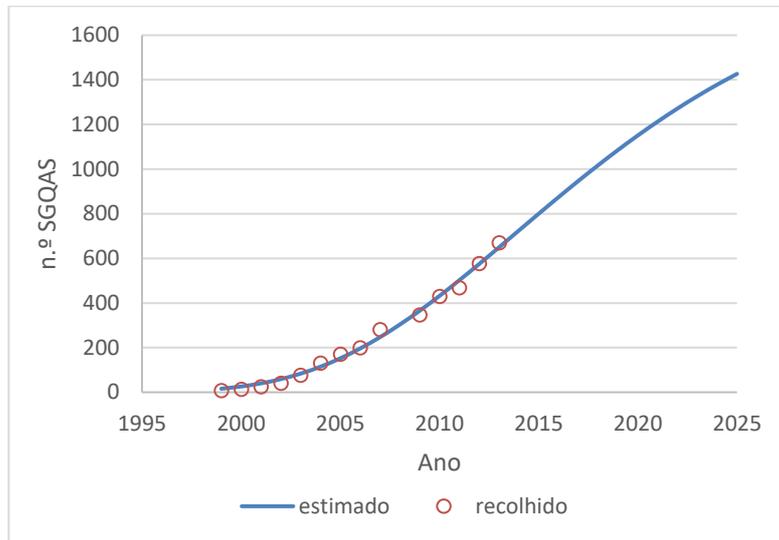


Figura 61 - Curva de *Gompertz* para Portugal

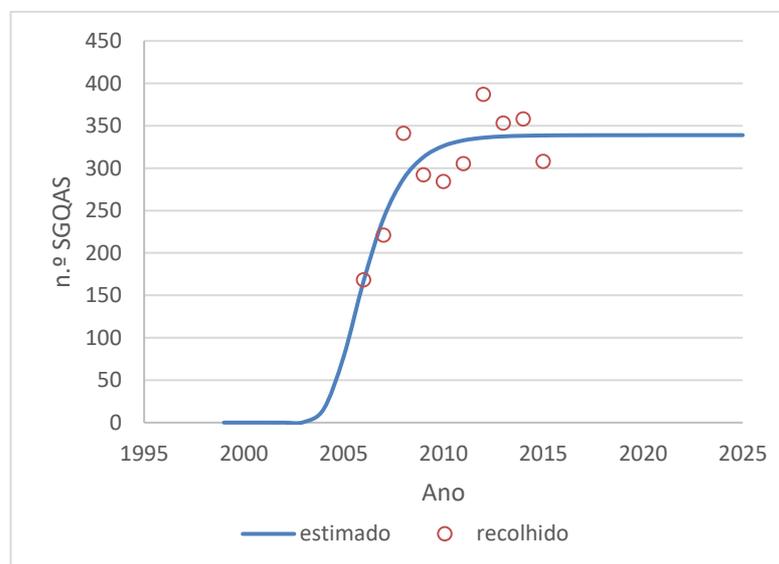


Figura 62 - Curva de *Gompertz* para Grécia

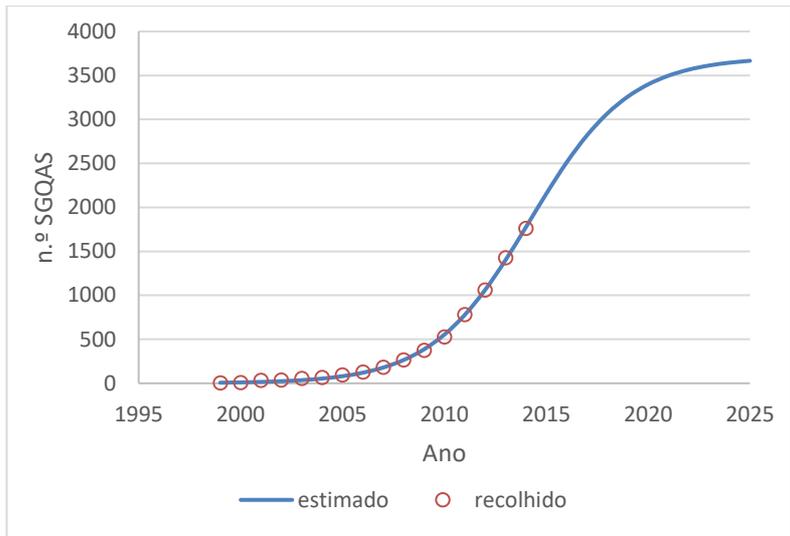


Figura 63 - Curva Logística Simples para Itália

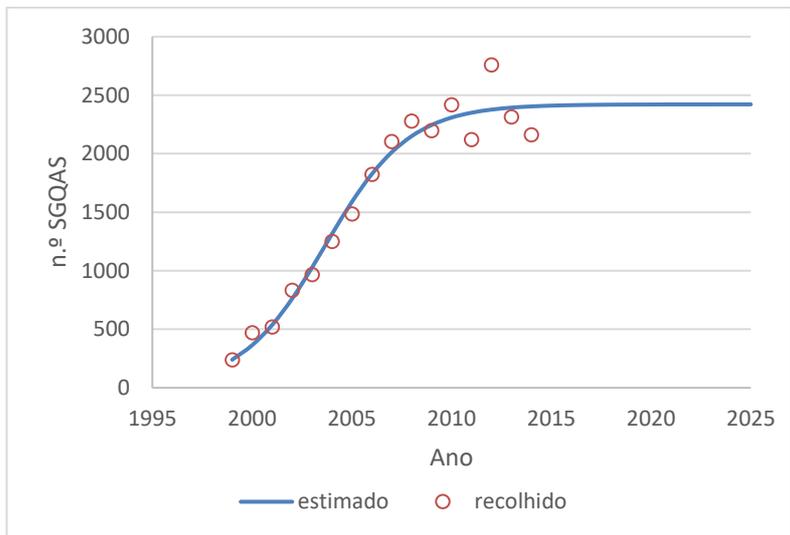


Figura 64 - Curva Logística Simples para Espanha

7. CORRELAÇÕES ENTRE SISTEMAS DE GESTÃO INTEGRADOS E OUTROS INDICADORES

Neste capítulo a análise realizada só considera os países Espanha, Itália e Portugal, visto que a extensão de dados pertencente à Grécia apresenta apenas três pontos temporais. Também é conveniente ter em consideração que foram utilizados apenas os dados correspondentes aos anos de recolha para cada país.

Para comparar a evolução do número de SGQAS ao longo dos anos entre estes países começou-se por estimar o número de certificados em Itália para sistemas SGQAS, visto que a unidade utilizada para os outros países é número de certificados e não número de organizações. Para esta conversão teve-se em atenção as diferenças existentes entre o número de organizações com as normas ISO 9001 e ISO 14001 e o número de certificados emitidos para essas mesmas normas que constam do *ISO survey* e para cada ano calculou-se a média entre as diferenças encontradas para as normas ISO 9001 e ISO 14001 e, por fim, calculou-se o número de certificados para sistemas SGQAS. Na tabela 10 é possível observar as diferenças encontradas para os valores das normas ISO 9001 e ISO 14001 e o número de certificados para SGQAS.

Tabela 10 - Diferenças percentuais entre dados recolhidos e *ISO Survey* e número de certificados SGQAS para Itália

<i>Ano</i>	<i>Diferença entre dados e ISO Survey</i>		<i>Número certificados SGQAS (Itália)</i>
	<i>ISO9001</i>	<i>ISO14001</i>	
<i>1999</i>	29,6%	34,6%	4
<i>2000</i>	16,4%	34,2%	10
<i>2001</i>	20,9%	27,3%	40
<i>2002</i>	20,1%	26,6%	43
<i>2003</i>	24,0%	29,6%	67
<i>2004</i>	21,5%	26,1%	83
<i>2005</i>	20,9%	24,6%	117
<i>2006</i>	22,2%	22,4%	156
<i>2007</i>	23,1%	20,4%	220
<i>2008</i>	24,8%	22,3%	327
<i>2009</i>	24,8%	22,8%	461
<i>2010</i>	26,0%	22,6%	656
<i>2011</i>	27,7%	25,6%	990
<i>2012</i>	31,4%	25,8%	1363
<i>2013</i>	30,0%	23,7%	1808
<i>2014</i>	31,5%	24,1%	2248

Terminada esta etapa, começou-se por analisar a evolução do número destes sistemas em valores absolutos. Na figura 65 é possível observar a evolução dos três países em análise. Com esta figura, verifica-se que, em termos absolutos, a Itália ultrapassou a Espanha no último ano de dados recolhidos, ficando assim a ser o país com maior número de SGQAS. Também se pode constatar que Portugal e Itália apresentam uma tendência crescente, enquanto que a Espanha parece já ter atingido o ponto de saturação.

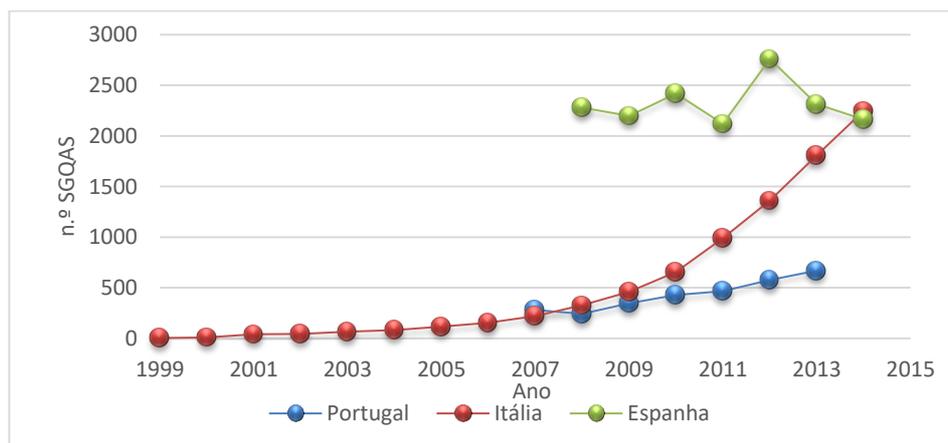


Figura 65 - Número de SGQAS para Portugal, Itália e Espanha

De forma a considerar a dimensão dos países em análise também se realizou uma análise do número de SGQAS por habitante. Na figura 66 encontra-se visível o resultado obtido. Com o presente gráfico e comparando com a figura 65 visualizam-se diversas diferenças. Quando analisado SGQAS/pc, Portugal ultrapassa os valores da Espanha em 2013 e a Itália é o país que possui menores valores para este indicador. No entanto, verifica-se que as tendências observadas são similares, sendo que a tendência de crescimento para Portugal se torna mais evidente.

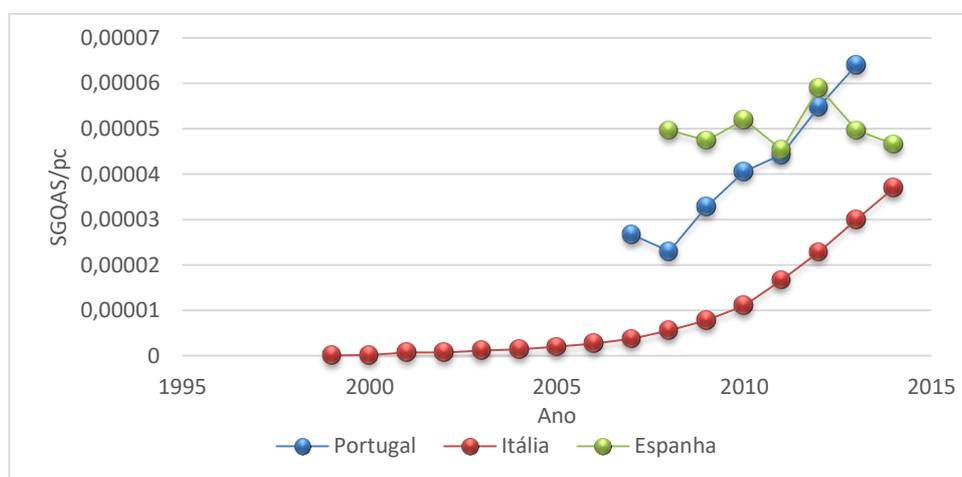


Figura 66 - Número de SGQAS por habitante para Portugal, Itália e Espanha

Difusão de Sistemas de Gestão Integrados nos países do Sul da Europa

De seguida, procurou-se ter em atenção a dimensão do mercado em que são aplicados estes sistemas, tendo-se procedido à observação da percentagem de organizações com SGQAS (%SGQAS/org). Neste caso foram apenas consideradas empresas com 10 ou mais colaboradores, visto que, segundo Sampaio, "empresas com menos do que 10 colaboradores são menos propensas a certificarem-se segundo a normas ISO 9001, (...), e por isso funcionam como um fator de ruído nas análises estatísticas efetuadas" (Sampaio, 2008). Na figura 67 é possível observar a evolução do indicador em análise.

Tendo como base esta figura é possível verificar diversas diferenças, quando comparada com as figuras 65 e 66. Neste caso, as principais diferenças encontram-se na Espanha. Quando analisada a %SGQAS/org, esta apresenta uma tendência aparente crescente, ao contrário do que acontece com o observado com a análise dos valores absolutos de SGQAS e do indicador SGQAS/pc que apresentam uma tendência de estabilização da certificação em Espanha. Tendo em atenção a figura 67, todos os países apresentam uma tendência crescente, demonstrando que o interesse pela implementação destes sistemas ainda está em crescimento.

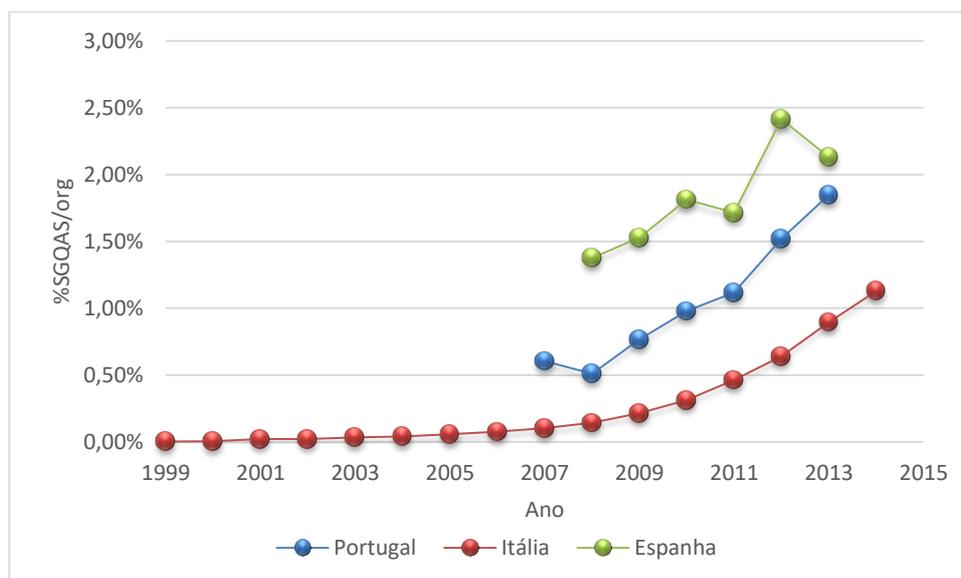


Figura 67 - Percentagem de empresas com 10 ou mais colaboradores com SGQAS

Após esta breve análise da evolução dos indicadores SGQAS/pc e %SGQAS/org, procurou-se observar possíveis correlações entre a %SGQAS/org e outros indicadores já referidos na tabela 4, presente no capítulo 2

7.1 Education index

O *Education Index* é um indicador do nível de educação. Tendo por base as figuras 68, 69 e 70 para Portugal, Itália e Espanha verifica-se que existe uma aparente relação entre o índice de educação e a %SGQAS/org. Esta situação pode indicar que níveis de educação superiores facilitam o conhecimento destes sistemas e a sua implementação. Observando o coeficiente de correlação, verifica-se que estas retas têm um bom ajuste (visto que o R^2 varia entre 0,67 e 0,79), pelo que existe uma moderada relação linear entre os valores obtidos no *Education index* e a %SGQAS/org. Este resultado indica que podem existir pontos semelhantes entre os países em estudo, sendo a relação entre a %SGQAS/org e o *Education index* um deles.

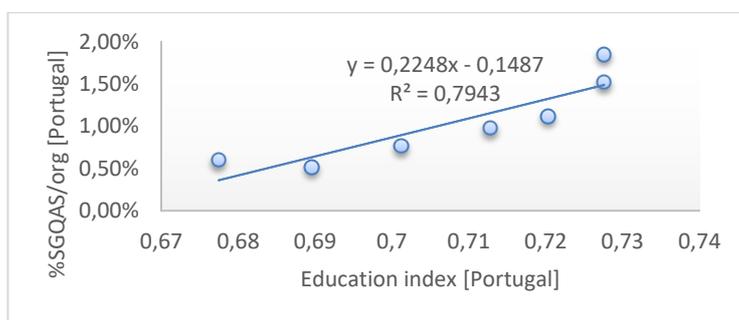


Figura 68 - Percentagem de empresas com SGQAS vs Education Index para Portugal

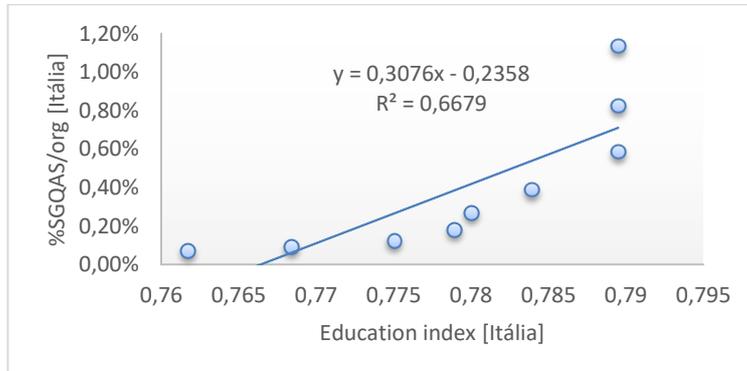


Figura 69 - Percentagem de empresas com SGQAS vs Education Index para Itália

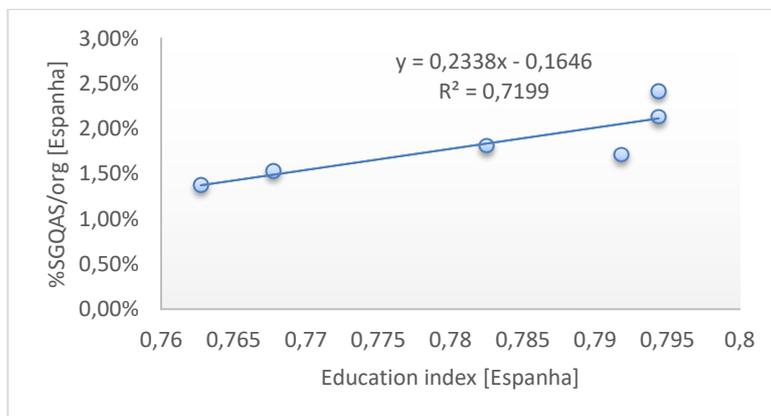


Figura 70 - Percentagem de empresas com SGQAS vs Education Index para Espanha

7.2 Exportações por habitante

Neste ponto, pretende-se verificar se a variação das exportações por habitante pode estar relacionada com %SGQAS/org. Neste caso, visualizando as figuras 71, 72 e 73 pertencentes a Portugal, Itália e Espanha, respetivamente, constata-se que em Portugal a %SGQAS/org apresenta uma moderada correlação linear relativamente às EXP/pc ($R^2 = 0,69$), e em Espanha e Itália a correlação destes dois indicadores é baixa ($R^2 = 0,35$ e $R^2 = 0,23$, respetivamente). O estudo deste indicador permite verificar que além de haver semelhanças entre os países em estudo, também existem diferenças, já que neste caso apenas Portugal apresenta relação entre EXP/pc e a %SGQAS/org.

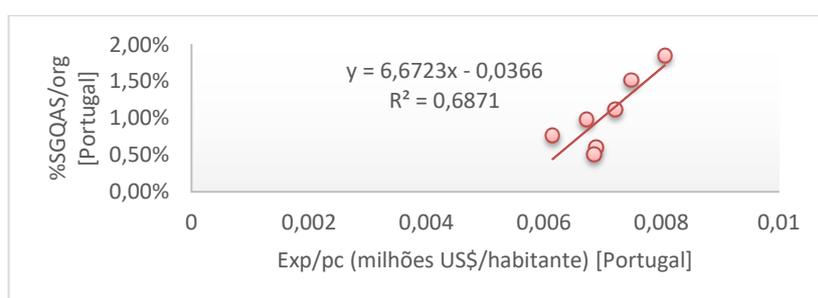


Figura 71 - Percentagem de empresas com SGQAS vs Exportações por habitante para Portugal

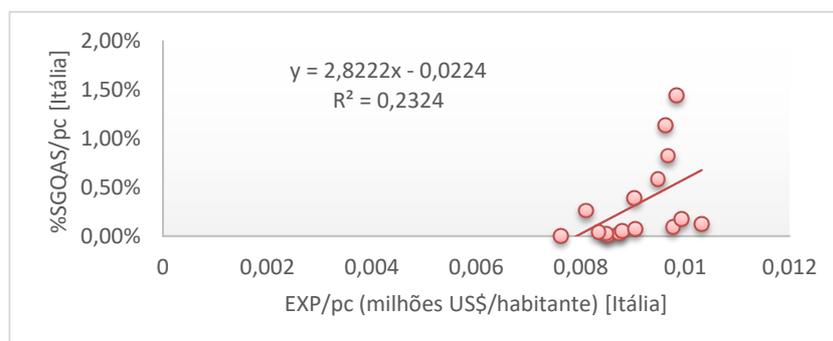


Figura 72 - Percentagem de empresas com SGQAS vs Exportações por habitante para Itália

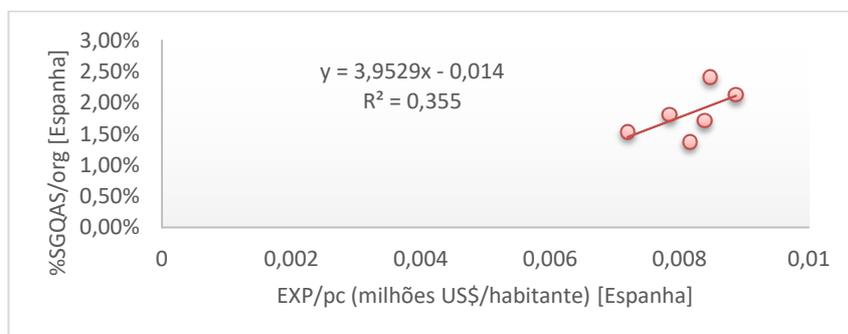


Figura 73 - Percentagem de empresas com sistemas SGQAS vs Exportações por habitante para Espanha

7.3 Gross Domestic Product por habitante

Sendo o GDP um dos principais indicadores económicos existentes, pretende-se verificar se fatores económicos podem relacionar-se com a %SGQAS/org.

Começando por Portugal e Itália, verifica-se que existe uma relação linear razoável e positiva entre ambos os indicadores em análise, indicando que maiores valores de GDP/pc levam a maiores %SGQAS/org. No entanto, Espanha apresenta valores mais baixos de ajuste para uma relação linear e esta apresenta uma tendência negativa. (Ver figuras 74, 75 e 76)

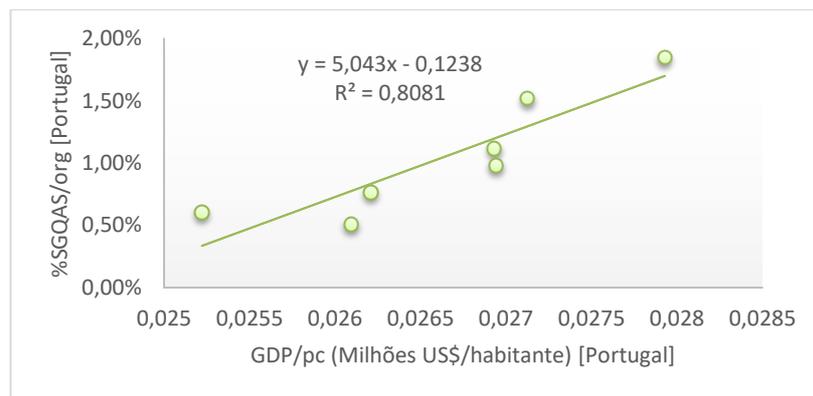
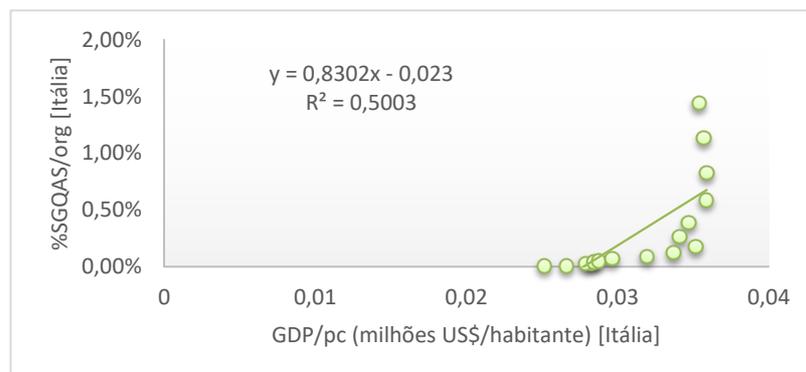


Figura 74 - Percentagem de empresas com sistemas SGQAS vs *Gross Domestic Product* por habitante para Portugal



7.4 Global Competitiveness Score

Com a análise do índice global de competitividade ao longo dos anos pretende-se avaliar se existe alguma relação com a %SGQAS/org e verificar quando é mais comum a implementação destes sistemas, num ambiente mais competitivo ou menos competitivo.

Como se pode observar pelas figuras 77, 78 e 79 obtidas para Portugal, Itália e Espanha, o nível de relação entre estas duas é baixo ou inexistente (R^2 entre 0,12 e 0,39), demonstrando assim uma falta de ligação entre estes indicadores, não sendo possível constatar quando é mais comum a existência destes sistemas, em ambiente mais ou menos competitivo.

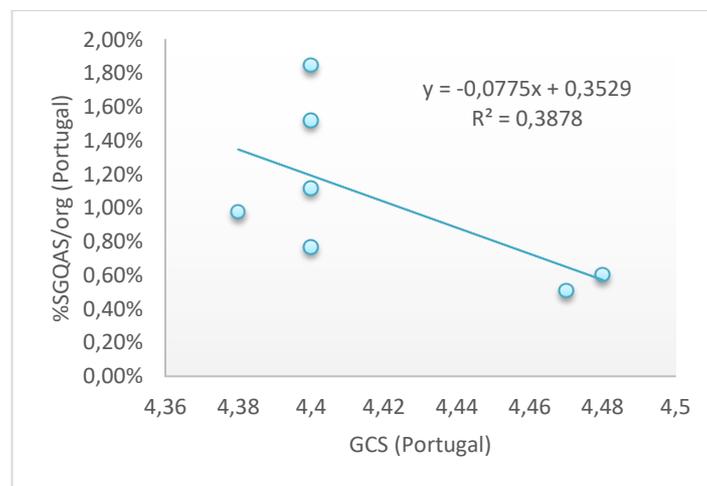


Figura 77 - Percentagem de empresas com SGQAS vs *Global Competitiveness Score* para Portugal

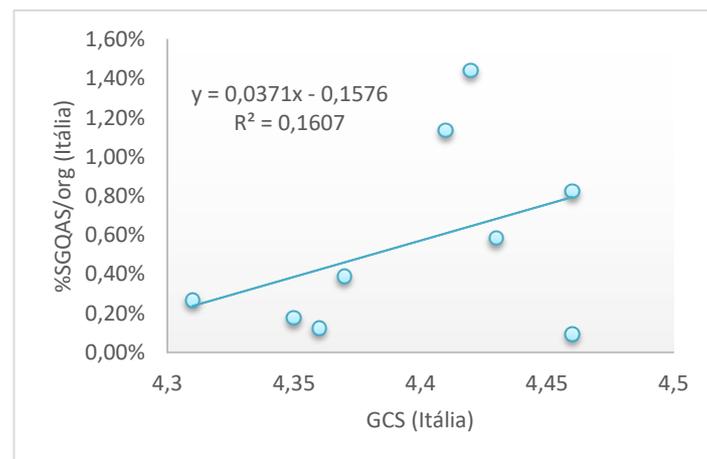


Figura 78 - Percentagem de empresas com SGQAS vs *Global Competitiveness Score* para Itália

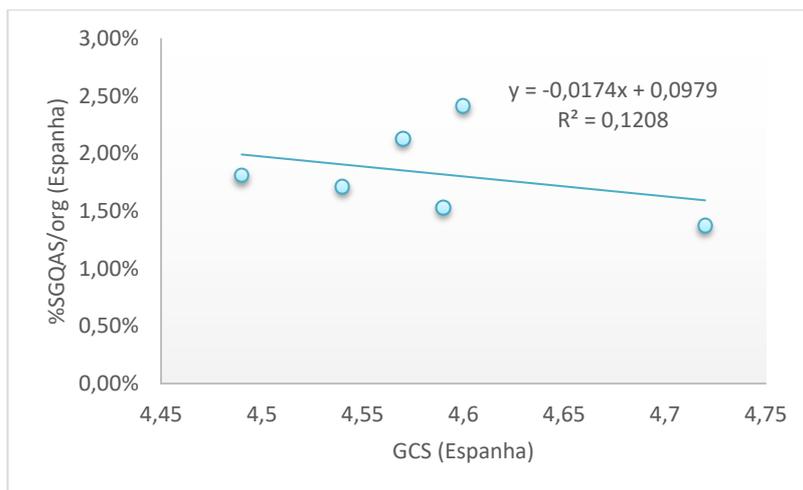


Figura 79 - Percentagem de empresas com SGQAS vs *Global Competitiveness Score* para Espanha

7.5 Investimento em investigação e desenvolvimento por habitante

Neste ponto pretende-se verificar que o investimento em investigação e desenvolvimento por habitante terá relação com a %SGQAS/org.

Através das figuras 80, 81 e 82, verifica-se que os resultados obtidos são diferentes para todos os casos considerados. Em Portugal, não é visível uma relação linear entre estes indicadores, em Itália é possível observar uma relação linear razoável e positiva ($R^2=0,54$) e em Espanha uma relação linear negativa ($R^2=0,79$). Esta situação pode resultar das diferentes prioridades de investigação e desenvolvimento para cada país, sendo que a melhor forma de estudar este indicador, seria a utilização dos valores de investimento realizado com foco no tema SGIs, que não se encontra disponível.

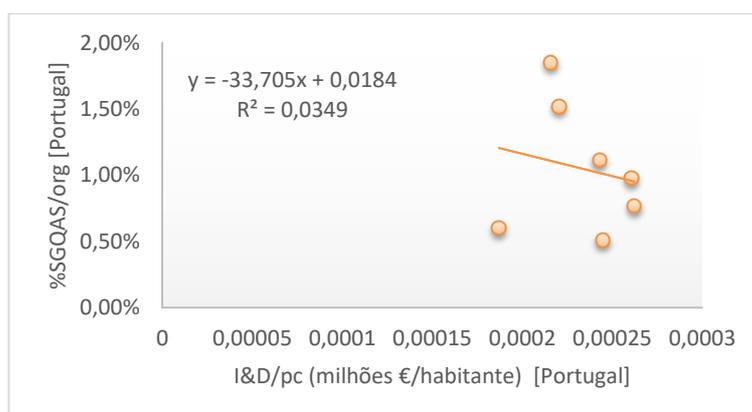


Figura 80 - Percentagem de empresas com SGQAS vs Investimento em investigação e desenvolvimento por habitante para Portugal

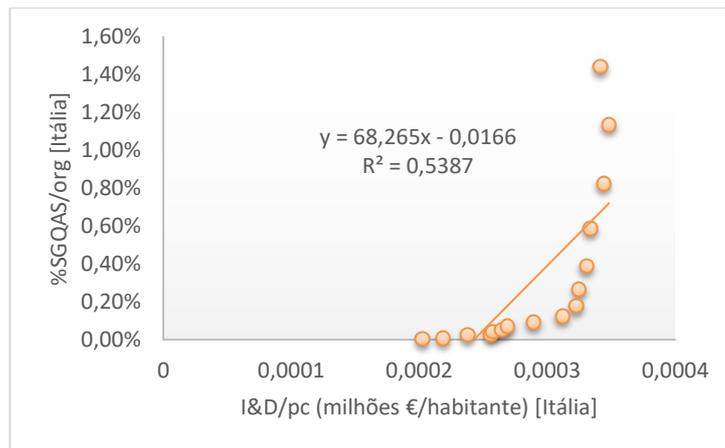


Figura 81 - Percentagem de empresas com SGQAS vs Investimento em investigação e desenvolvimento por habitante para Itália

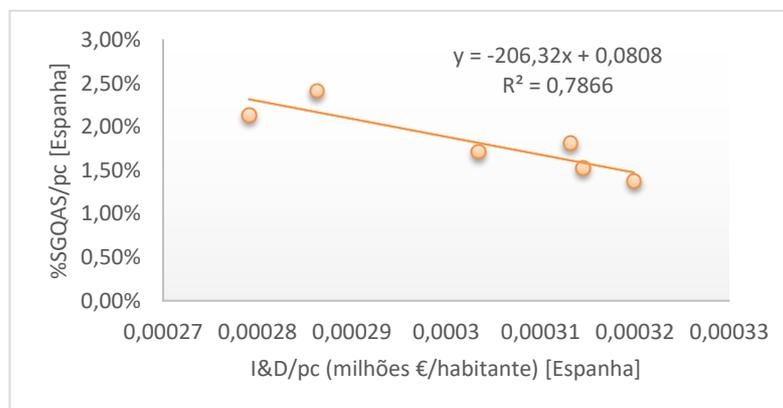


Figura 82 - Percentagem de empresas com SGQAS vs Investimento em investigação e desenvolvimento por habitante para Espanha

7.6 Número de reconhecimentos EFQM por habitante

O número de reconhecimento EFQM pode ser visto como uma forma de divulgação dos sistemas de gestão, uma vez que contempla a possível implementação destes no seu modelo. Tendo em consideração que a implementação destes modelos, geralmente envolve a implementação de normas ISO, pretende-se verificar se existe alguma relação entre EFQM/pc e %SGQAS/org.

As figuras 83, 84 e 85 permitem constatar que existe uma relação razoável (R^2 entre 0,50 e 0,80, aproximadamente), para os três países, entre o número de modelos EFQM implementados e a %SGQAS/org, verificando-se que quanto maior é EFQM/pc, maior é %SGQAS/org.

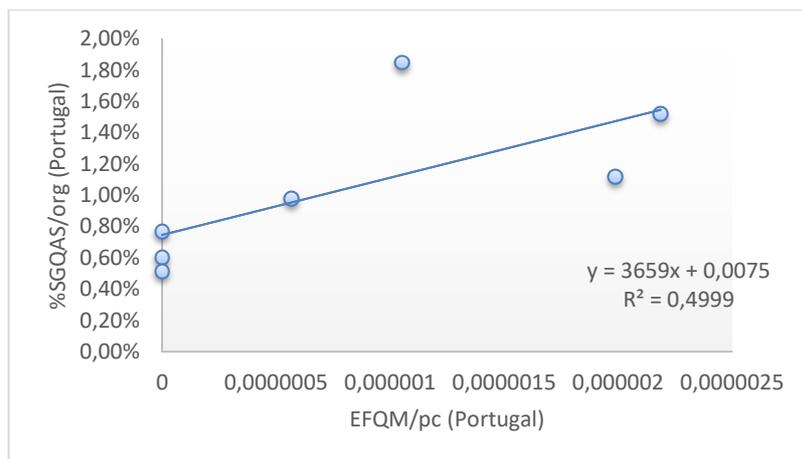


Figura 83 - Percentagem de empresas com SGQAS vs número de reconhecimento EFQM por habitante para Portugal

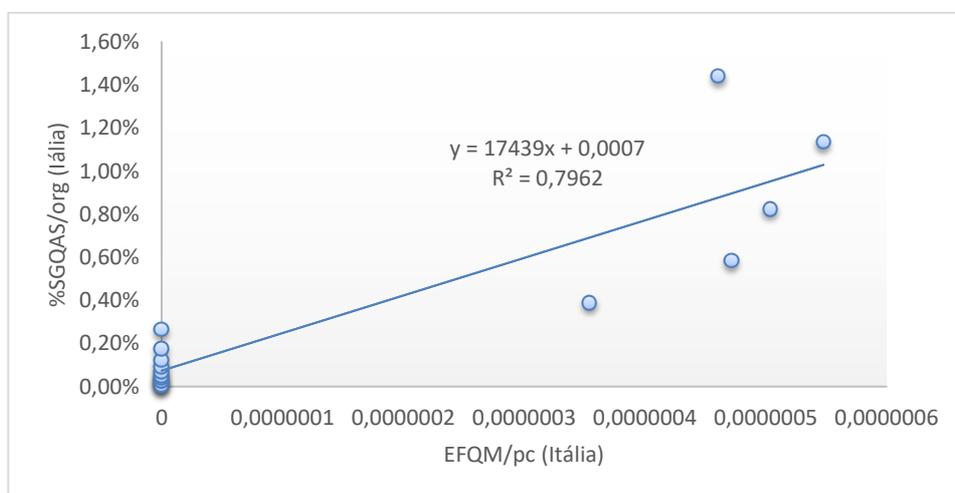


Figure 84 - Percentagem de empresas com SGQAS vs número de reconhecimento EFQM por habitante para Itália

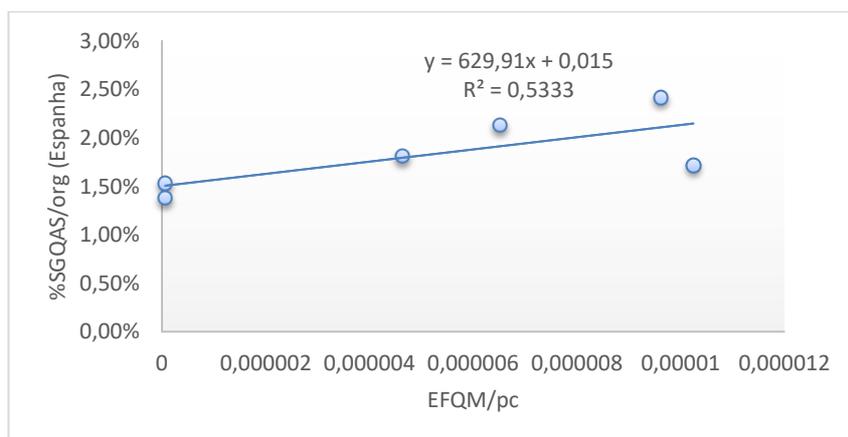


Figura 85 - Percentagem de empresas com SGQAS vs número de reconhecimento EFQM por habitante para Espanha

7.7 Número de publicações sobre SGIs por habitantes

O número de artigos com a temática SGIs foi aqui considerado, já que é uma forma de transmissão de conhecimentos. Desta forma, pretende-se averiguar se a presença de mais artigos com esta temática, pode levar a um conhecimento maior destes sistemas, assim como os seus impactos e ter uma relação com o aumento da %SGQAS/org.

Obtidas as figuras 86, 87 e 88 constata-se que existe uma boa correlação entre Art/pc e %SGQAS/org (R^2 varia entre 0,92 e 0,75, aproximadamente), levando a considerar que a existência deste tipo de publicações pode facilitar a difusão de conhecimentos desta temática e, conseqüentemente, a uma percentagem maior de organizações interessadas na implementação destes sistemas.

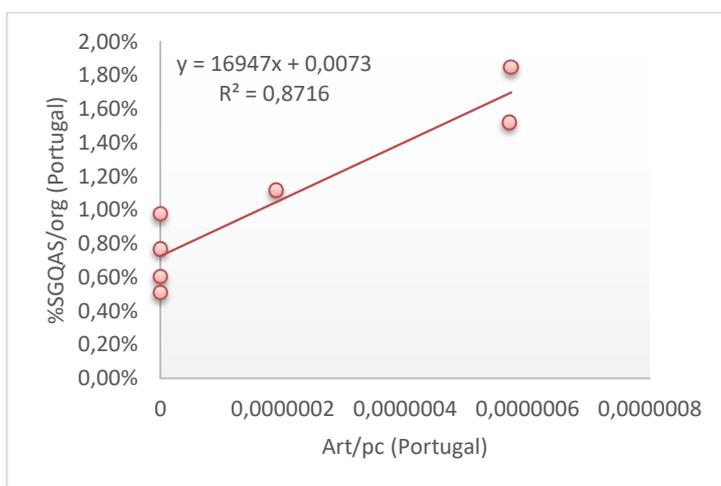


Figura 86 - Percentagem de empresas com SGQAS vs número de publicações sobre SGIs por habitante para Portugal

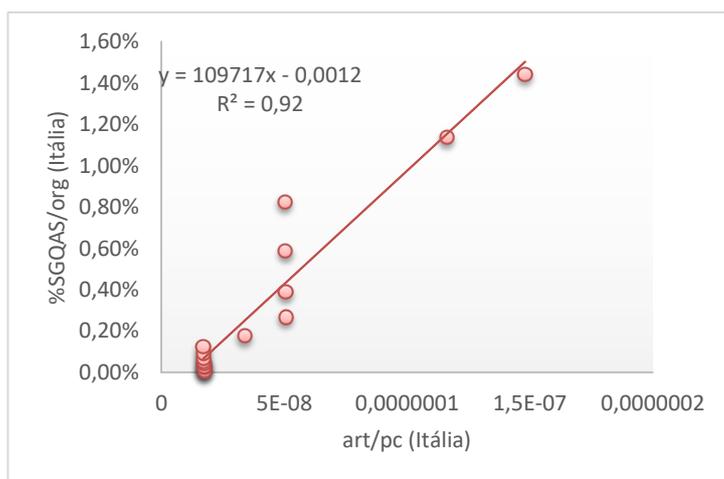


Figura 87 - Percentagem de empresas com SGQAS vs número de publicações sobre SGIs por habitante para Itália

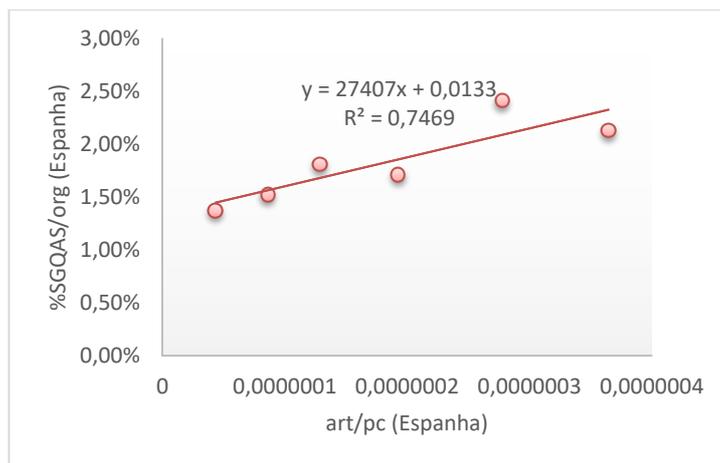


Figura 88 - Percentagem de empresas com SGQAS vs número de publicações sobre SGLs por habitante para Espanha

No geral verifica-se que existem algumas concordâncias e discordâncias relativamente aos indicadores estudados e à sua evolução ao longo dos anos entre os diferentes países.

Os fatores concordantes dizem respeito ao nível de educação que aparentemente apresenta uma relação positiva com a evolução da %SGQAS/org, indicando que maiores níveis de educação podem facilitar a difusão destes sistemas.

Outro dos fatores concordantes é a relação entre %SGQAS/org e número de reconhecimentos EFQM por habitante e o número de artigos por habitante. Tendo em conta que ambos podem ser vistos como uma forma de transmissão de conhecimentos/divulgação destes sistemas, verifica-se que é comum a todos os países analisados que o aumento destes dois indicadores, leva ao aumento da %SGQAS/org.

Relativamente ao estudo de indicadores económicos, neste caso GDP/pc e Exp/pc, apenas Portugal apresenta uma relação positiva com estes, tendo um coeficiente de ajuste de 0,81 e 0,69, indicando que, neste caso, a implementação destes sistemas pode estar limitada à evolução dos indicadores económicos. A Itália apresenta uma afinidade razoável quando analisado o indicador GDP/pc. No entanto, o indicador das EXP/pc parece não ter relação com a %SGQAS/org, indicando que as variações %SGQAS/org estão menos suscetíveis à evolução dos indicadores económicos. A Espanha não apresenta relações de linearidade com os indicadores económicos analisados.

Observando o indicador relativo ao investimento em investigação e desenvolvimento, obteve-se resultados inesperados. Para Portugal a afinidade entre estes indicadores e a %SGQAS/org é nula. A Itália apresenta uma relação de linearidade positiva ($R^2=0,54$) e a Espanha apresenta uma relação de linearidade com este indicador negativa ($R^2=0,79$). Este resultado pode resultar das diferentes prioridades de investigação e desenvolvimento para cada país, no entanto a melhor forma de estudar a

evolução deste indicador ao longo dos anos, seria a utilização do valor investido em investigação e desenvolvimento desta temática, dados esses que não estão disponíveis.

O índice global de competitividade utilizado apresentou valores de afinidade baixos ou nulos para os três casos em análise, indicando que este tipo de sistemas aparentemente não está relacionado com a variação da competitividade do país de ano para ano.

8. CONCLUSÕES

Baseado na informação recolhida, é possível concluir que, apesar da proximidade geográfica entre os países que participaram neste estudo (todos eles pertencem ao sul da Europa), os resultados obtidos para os diferentes países demonstram diferenças relativamente à evolução dos sistemas de gestão em análise.

Relativamente aos dados recolhidos para as normas em estudo constatou-se que apesar das diferenças observadas na evolução dos sistemas de gestão da qualidade, encontram-se similaridades no modo como estes são implementados (geralmente isolados), e ainda se verificou que a tendência de aplicar estes sistemas isoladamente tem vindo a decrescer, embora em baixas percentagens, permitindo assim um crescimento dos sistemas de gestão integrados. Ainda foi possível concluir que a norma ISO 14001 geralmente é aplicada em contexto integrado e que a norma OHSAS 18001, além de normalmente ser aplicada em contexto integrado, apresenta uma estabilização da percentagem de normas OHSAS 18001 aplicadas em SGIs.

No que diz respeito aos dados dos sistemas de gestão integrados, verificou-se que a tendência para a sua aplicação tem vindo a aumentar em Itália e Portugal, demonstrando assim o interesse por parte das organizações em satisfazer outras partes interessadas além do cliente. Também se observou que os SGIs mais comuns em Espanha e Itália são constituídos apenas pelas normas ISO 9001 e ISO 14001, enquanto que em Portugal são constituídos pelas normas ISO 9001, ISO 14001 e OHSAS 18001. Na Grécia varia entre sistemas de gestão constituídos pelas normas ISO 9001 e ISO 14001 e os sistemas de gestão constituídos pelas normas ISO 9001, ISO 14001 e OHSAS 18001.

Analisando a aplicação dos modelos de *Gompertz* e Logístico Simples, descobriu-se que a Grécia e a Espanha já atingiram o nível de saturação de SGQAS e os resultados para ambos os modelos para os valores do nível de saturação são similares. Contudo, o modelo de *Gompertz* descreve melhor a evolução dos SGQAS para a Grécia, enquanto que o modelo Logístico Simples descreve melhor o caso Espanhol.

Quando estes modelos são aplicados a países ainda na fase exponencial do crescimento, neste caso Itália e Portugal, os resultados obtidos são significativamente diferentes. Através dos dados estatísticos obtidos, considerou-se que o modelo de *Gompertz* descreve melhor a curva de crescimento dos SGQAS para Portugal e o modelo Logístico Simples descreve melhor o caso italiano. No entanto, para definir

qual é o melhor modelo nestes casos, é necessária mais investigação e mais informação para estudo das tendências e fatores que afetam a difusão dos SGQAS.

No geral, conclui-se que um único modelo não descreve todas as dinâmicas evolutivas dos países estudados, como observado pelos resultados obtidos para os países que já alcançaram o nível de saturação.

Com a análise do indicador %SGQAS/org constatou-se que o interesse pela implementação destes sistemas ainda está em crescimento, apesar de em Espanha a sua implementação parecer ter atingido o nível de saturação.

A comparação do indicador %SGQAS/org com outros indicadores para os países como Espanha, Itália e Portugal permite verificar que existem algumas concordâncias e discordâncias entre os gráficos obtidos para os mesmos.

Os fatores concordantes estão relacionados com a educação, número de reconhecimentos EFQM por habitante e número de publicações por habitante, permitindo especular que os níveis de educação, bem como meios de divulgação/transmissão de conhecimentos relativos a estes sistemas podem potenciar a implementação destes sistemas.

Outro dos pontos concordantes é a falta de relação entre o índice global de competitividade e a %SGQAS/org.

O estudo dos indicadores económicos (EXP/pc e GDP/pc) conduziu a diferentes resultados para os três países. Portugal apresentou uma relação positiva com estes indicadores. A Itália obteve uma relação positiva com o GDP/pc. Por fim, a Espanha apresentou uma relação baixa ou nula com ambos os indicadores. Estas diferenças podem indicar que alguns países podem ter a sua %SGQAS/org dependente da evolução de indicadores económicos.

Já os resultados obtidos para a relação do indicador %SGQAS/org com o investimento em investigação e desenvolvimento podem resultar de diferentes prioridades de investigação e desenvolvimento do país em análise, sendo ideal a análise de outros indicadores que não este.

8.1 Limitações do estudo

A principal limitação do estudo desenvolvido foi a falta de dados relativos aos SGIs, tanto em extensão temporal, como na quantidade de países que participaram no estudo. O único país com dados disponíveis para a extensão de temporal pretendida foi a Itália. Para colmatar esta lacuna houve

necessidade de utilizar métodos de estimação/extrapolação para obtenção de mais dados, levando ao aumento da incerteza dos resultados obtidos.

8.2 Trabalho futuro

Futuramente, mais estudos dos SGIs podem permitir uma melhor análise relativamente à tendência de aplicação de mais do que um sistema de gestão e analisar qual será o impacto da atualização das normas na evolução destes sistemas. Outro tópico interessante é observar qual será o impacto da adaptação da norma OHSAS 18001 numa norma ISO. O estudo difusão dos SGIs em mais países pode gerar conclusões mais consistentes e permitir constatar quais as causas possíveis para diferentes estados e dinâmicas de crescimento.

REFERÊNCIAS

- Albuquerque, P., Bronnenberg, B. J., & Corbett, C. J. (2007). A Spatiotemporal Analysis of the Global Diffusion of ISO 9000 and ISO 14000 Certification. *Management Science*, *53*(3), 451–468. <http://doi.org/10.1287/mnsc.1060.0633>
- Almeida, J., Domingues, P., & Sampaio, P. (2014). Different perspectives on management systems integration. *Total Quality Management & Business Excellence*, *25*(4), 338–351. <http://doi.org/10.1080/14783363.2013.867098>
- Alonso-Almeida, M. del M., Marimon, F., & Bernardo, M. (2013). Diffusion of quality standards in the hospitality sector. *International Journal of Operations & Production Management*, *33*(5), 504–527. <http://doi.org/10.1108/01443571311322706>
- Bernardo, M., Casadesus, M., & Karapetrovic, S. (2011). Are methods used to integrate standardized management systems a conditioning factor of the level of integration? An empirical study. *International Journal for Quality Research*, *5*(3), 213–222.
- Bernardo, M., Casadesus, M., Karapetrovic, S., & Heras, I. (2012). Do integration difficulties influence management system integration levels? *Journal of Cleaner Production*, *21*, 23–33. <http://doi.org/10.1016/j.jclepro.2011.09.008>
- Bernardo, M., Gotzamani, K., Vouzas, F., & Casadesus, M. (2016). A qualitative study on integrated management systems in a non-leading country in certifications. *Total Quality Management & Business Excellence*, *33*(3)(July), 1–28. <http://doi.org/10.1080/14783363.2016.1212652>
- Bernardo, M., Simon, A., Tari, J. J., & Molina-Azorin, J. F. (2015). Benefits of management systems integration: a literature review. *Journal of Cleaner Production*, *94*, 260–267. <http://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.01.075>
- Buchanan, R. ., Whiting, R. ., & Damert, W. . (1997). When is simple good enough: a comparison of the Gompertz, Baranyi, and three-phase linear models for fitting bacterial growth curves. *Food Microbiology*, *14*(4), 313–326. <http://doi.org/10.1006/fmic.1997.0125>
- Cao, X., & Prakash, A. (2011). Growing Exports by Signaling Product Quality: Trade Competition and the Cross-National Diffusion of ISO 9000 Quality Standards. *Journal of Policy Analysis and Management*, *30*(1), 111–135. <http://doi.org/10.1002/pam>
- Carrillo, M., & González, J. M. (2002). A new approach to modelling sigmoidal curves. *Technological Forecasting and Social Change*, *69*(3), 233–241. <http://doi.org/10.1016/S0040->

1625(01)00150-0

- Casadesús, M., Marimon, F., & Heras, I. (2008). ISO 14001 diffusion after the success of the ISO 9001 model. *Journal of Cleaner Production*, *16*, 1741–1754. <http://doi.org/10.1016/j.jclepro.2007.11.002>
- Chen, Y., & Liu, E. (2009). The Diffusion of ISO9000 Certification in China: A Trend Analysis Based on Grey Verhulst Model. *2009 International Conference on Information Management, Innovation Management and Industrial Engineering*, 223–226. <http://doi.org/10.1109/ICIII.2009.61>
- Corbett, C. J. (2006). Global Diffusion of ISO 9000 Certification Through Supply Chains. *Manufacturing & Service Operations Management*, *8*(4), 330–350. <http://doi.org/10.1287/msom.1060.0120>
- Corbett, C. J., & Kirsch, D. A. (2001). International diffusion of ISO 14000 certification. *Production and Operations Management*, *10*(3), 327–342. <http://doi.org/10.1111/j.1937-5956.2001.tb00378.x>
- Delmas, M. A., & Montes-Sancho, M. J. (2011). An institutional perspective on the diffusion of international management system standards: The case of the environmental management standard ISO 14001. *Business Ethics Quarterly*, *21*(1), 103–132.
- Domingues, J. P. T., Sampaio, P., & Arezes, P. (2016). Diffusion of integrated Occupational Health and Safety Management Systems. *Occupational Safety and Hygiene IV*, 411–416.
- Domingues, J. P. T., Sampaio, P., & Arezes, P. M. (2011a). Integrated Management Systems: the vision from the perspective of the Occupational Health and Safety System. In *International Symposium on Occupational Safety and Hygiene*.
- Domingues, J. P. T., Sampaio, P., & Arezes, P. M. (2011b). Management systems integration: should “quality” be redefined? In *55th EOQ Congress*. Budapest, Hungary.
- Domingues, J. P. T., Sampaio, P., & Arezes, P. M. (2014). Analysis of integrated management systems from various perspectives. *Total Quality Management & Business Excellence*, 1–24. <http://doi.org/10.1080/14783363.2014.931064>
- Domingues, P., Sampaio, P., & Arezes, P. M. (2012). New organisational issues and macroergonomics : integrating management systems. *International Journal of Human Factors and Ergonomics*, *1*(4), 351–375. <http://doi.org/10.1504/IJHFE.2012.052009>
- Domingues, P., Sampaio, P., & Arezes, P. M. (2016). Integrated management systems assessment: A maturity model proposal. *Journal of Cleaner Production*. <http://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.02.103>
- EFQM Database. www.shop.efqm.org/recognition-database, consulted at 23/09/2016

Eurostat. www.ec.europa.eu/eurostat/data/database, consulted at 09/09/2016

Franceschini, F., Galetto, M., & Gianni, G. (2004). A new forecasting model for diffusion of ISO 9000 standard certifications in European countries. *International Journal of Quality & Reability Management*, 21(1), 32–50.

Franceschini, F., Galetto, M., Maisano, D. A., & Mastrogiacomo, L. (2011). ISO/TS 16949: analysis of the diffusion and current trends. *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part B: Journal of Engineering Manufacture*, 225, 735–745.
<http://doi.org/10.1177/2041297510394061>

Franses, P. H. (1994). Fitting a Gompertz curve. *Journal of the Operational Research Society*.
<http://doi.org/10.1057/jors.1994.11>

Garengo, P., & Biazzo, S. (2013). From ISO quality standards to an integrated management system: an implementation process in SME. *Total Quality Management & Business Excellence*, 24(3-4), 310–335. <http://doi.org/10.1080/14783363.2012.704282>

Gianni, M., & Gotzamani, K. (2015). Management systems integration: lessons from an abandonment case. *Journal of Cleaner Production*, 86, 265–276.
<http://doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.08.023>

Global Competitiveness Reports. www.reports.weforum.org, consulted at 01/10/2016

Guler, I., Guillen, M. F., & Macpherson, J. M. (2000). Global Competition, Institutions, and the Diffusion of Organizational Practices: The international Spread of ISO 9000 Quality Certificates. *Administrative Science Quarterly*, 47(2), 207–232. <http://doi.org/10.2307/3094804>

Human Development Report. www.hdr.undp.org/en/content/education-index, consulted at 15/09/2016

ISO. (2016). *ISO survey of Certifications 2015*. ISO editions 2016

Jørgensen, T. H. (2008). Towards more sustainable management systems: through life cycle management and integration. *Journal of Cleaner Production*, 16, 1071–1080.
<http://doi.org/10.1016/j.jclepro.2007.06.006>

Jørgensen, T. H., Remmen, A., & Mellado, M. D. (2006). Integrated management systems – three different levels of integration. *Journal of Cleaner Production*, 14, 713–722.
<http://doi.org/10.1016/j.jclepro.2005.04.005>

Karanikas, N. (2014). Defining the Interrelationship between Safety and Quality Management Systems. *International Journal of Management*, 3(1), 51–60.

Llach, J., Marimon, F., & Alonso-Almeida, M. del M. (2015). Social Accountability 8000 standard

- certification: analysis of worldwide diffusion. *Journal of Cleaner Production*, 93, 288–298.
<http://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.01.044>
- Llach, J., Marimon, F., & Bernardo, M. (2011). ISO 9001 diffusion analysis according to activity sectors. *Industrial Management & Data Systems*, 111(2), 298–316.
<http://doi.org/10.1108/02635570710734262>
- Manzanera, R., Jardí, J., Gomila, X., Pastor, J. R., Ibáñez, D., Glòria, G., ... Mestres, A. (2014). Design of an integrated management system (IMS) in a government-run medical evaluation organisation. *The TQM Journal*, 26(6), 550–565.
- Marimon, F., Heras, I., & Casadesús, M. (2009). ISO 9000 and ISO 14000 standards: A projection model for the decline phase. *Total Quality Management & Business Excellence*, 20(1), 1–21.
<http://doi.org/10.1080/14783360802614257>
- Marimon, F., Llach, J., & Bernardo, M. (2011). Comparative analysis of diffusion of the ISO 14001 standard by sector of activity. *Journal of Cleaner Production*, 19(15), 1734–1744.
<http://doi.org/10.1016/j.jclepro.2011.06.003>
- Mar-Molinero, C. (1980). Tractors in Spain: a Logistic Analysis. *Journal of the Operational Research Society*, 31(2), 141–152. <http://doi.org/10.1057/jors.1981.101>
- Martino, J. P. (1993). *Technological forecasting for decision making*. (M. K. Badawy, Ed.) *McGraw-Hill Engineering and Technology Management Series* (Third Edit).
- Meade, N., & Islam, T. (1995). Forecasting with growth curves: An empirical comparison. *International Journal of Forecasting*, 11(2), 199–215. [http://doi.org/10.1016/0169-2070\(94\)00556-R](http://doi.org/10.1016/0169-2070(94)00556-R)
- Meade, N., & Islam, T. (1998). Technological Forecasting–Model Selection, Model Stability, and Combining Models. *Management Science*, 44(8), 1115–1130.
<http://doi.org/10.1287/mnsc.44.8.1115>
- Meade, N., & Islam, T. (2006). Modelling and forecasting the diffusion of innovation - A 25-year review. *International Journal of Forecasting*, 22(3), 519–545.
<http://doi.org/10.1016/j.ijforecast.2006.01.005>
- Neumayer, E., & Perkins, R. (2005). Uneven Geographies of Organizational Practice: Explaining the Cross-National Transfer and Diffusion of ISO 9000. *Economic Geography*, 81(3), 237–259.
<http://doi.org/10.1111/j.1944-8287.2005.tb00269.x>
- Oliveira, O. J. de. (2013). Guidelines for the integration of certifiable management systems in industrial companies. *Journal of Cleaner Production*, 57, 124–133.
<http://doi.org/10.1016/j.jclepro.2013.06.037>

- Peixe, B. C. S., Trierweiler, A. C., Bornia, A. C., Tezza, R., & Campos, L. M. D. S. (2012). Worldwide Evolution of ISO 9001 and 14001 Certified Companies : an Exploratory , Comparative Ten-Year Study. In *International Conference on Industrial Engineering and Operations Management*. Guimarães, Portugal.
- Prakash, A., & Potoski, M. (2007). Investing Up: FDI and the Cross-Country Difusion of ISO 14001 Management Systems. *International Studies Quartely*, 51(3), 723–744.
- Qi, G. Y., Zeng, S. X., Tam, C. M., Yin, H. T., Wu, J. F., & Dai, Z. H. (2011). Diffusion of ISO 14001 environmental management systems in China: rethinking on stakeholders' roles. *Journal of Cleaner Production*, 19, 1250–1256. <http://doi.org/10.1016/j.jclepro.2011.03.006>
- Rebelo, M. F., Santos, G., & Silva, R. (2014a). A Methodology to Develop the Integration of the Environmental Management System with Other Standardized Management Systems. *Computational Water, Energy. and Environmental Engineering*, 3, 170–181. <http://doi.org/10.4236/cweee.2014.34018>.
- Rebelo, M. F., Santos, G., & Silva, R. (2014b). Integration of Individualized Management Systems (MSs) as an Aggregating Factor of Sustainable Value for Organizations: An Overview Through a Review of the Literature. *Journal of Modern Accounting and Auditing*, 10(3), 356–383. Retrieved from <http://www.davidpublishing.com/davidpublishing/Upfile/4/2/2014/2014040270547697.pdf>
- Salgado, E. G., Beijo, L. A., Sampaio, P., Mello, C. H. P., & Saraiva, P. (2015). ISO 9001 certification in the American Continent: a statistical analysis and modelling. *International Journal of Production Research*, 1–18. <http://doi.org/10.1080/00207543.2015.1109719>
- Sampaio, P. (2008). *Estudo do Fenómeno ISO 9000: origens, motivações, consequências e perspectivas*. University of Minho.
- Sampaio, P., Saraiva, P., & Domingues, P. (2012). Management systems: integration or addition? *International Journal of Quality & Reability Management*, 29(4), 402–424.
- Sampaio, P., Saraiva, P., & Rodrigues, A. G. (2009). An analysis of ISO 9000 data in the world and the European Union. *Total Quality Management & Business Excellence*, 20(12), 1303–1320. <http://doi.org/10.1080/14783360903250597>
- Sampaio, P., Saraiva, P., & Rodrigues, A. G. (2011). ISO 9001 certification forecasting models. *International Journal of Quality & Reability Management*, 28(1), 5–26.
- Saraiva, P. M., & Duarte, B. (2003). ISO 9000: Some statistical results for a worldwide phenomenon. *Total Quality Management & Business Excellence*, 14(10), 1169–1178. <http://doi.org/10.1080/1478336032000107726>

- Seber, G. A. F., & Wild, C. J. (1989). *Nonlinear Regression*. New York: Wiley Series in Probability and Mathematical Statistics.
- Simon, A., Karapetrovic, S., & Casadesùs, M. (2012). Difficulties and benefits of integrated management systems. *Industrial Management & Data Systems*, *112*(5), 828–846.
- To, W. M., & Lee, P. K. C. (2014). Diffusion of ISO 14001 environmental management system: Global, regional and country-level analyses. *Journal of Cleaner Production*, *66*, 489–498. <http://doi.org/10.1016/j.jclepro.2013.11.076>
- Vastag, G. (2004). Revisiting ISO 14000 diffusion: A new “look” at the drivers of certification. *Production and Operations Management*, *13*(3), 260–267. <http://doi.org/10.1111/j.1937-5956.2004.tb00510.x>
- Viadiu, F. M., Fa, M. C., & Saizarbitoria, I. H. (2006). ISO 9000 and ISO 14000 standards: an international diffusion model. *International Journal of Quality & Reability Management*, *26*(2), 141–165.
- Winsor, C. P. (1932). The Gompertz Curve as a Growth Curve. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *18*(1), 1–8. <http://doi.org/10.1073/pnas.18.1.1>
- Worldbank. www.worldbank.org, consulted at 13/09/2016
- Wu, F.-S., & Chu, W.-L. (2010). Diffusion models of mobile telephony. *Journal of Business Research*, *63*(5), 497–501. <http://doi.org/10.1016/j.jbusres.2009.04.008>
- Zeng, S. X., Shi, J. J., & Lou, G. X. (2007). A synergetic model for implementing an integrated management system: an empirical study in China. *Journal of Cleaner Production*, *15*, 1760–1767. <http://doi.org/10.1016/j.jclepro.2006.03.007>
- Zeng, S. X., Xie, X. M., Tam, C. M., & Shen, L. Y. (2011). An empirical examination of benefits from implementing integrated management systems (IMS). *Total Quality Management & Business Excellence*, *22*(2), 173–186. <http://doi.org/10.1080/14783363.2010.530797>
- Zwietering, M. H., Jongenburger, I., Rombouts, F. M., & Vantriet, K. (1990). Modeling of the bacterial growth curve. *Applied and Environmental Microbiology*, *56*(6), 1875–1881. <http://doi.org/10.1111/j.1472-765X.2008.02537.x>